بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

الجزء الأول



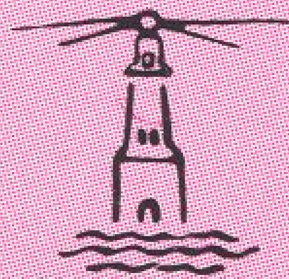
الضفدعة

تأليف

الدكتور
أحمد حماد الحسيني

الدكتور
اميل شنودة دميان

الطبعة الثلاثون



دار المعارف

الطبعة الأصلية

إهـــــــداء ٢٠٠٨
دار الكتب و الوثائق القومية
القاهرة

بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربية والإنجليزية

الجزء الأول

الضفدعة

(مع مقدمة فى هستولوجية وأجنة الفقاريات)

تأليف

الدكتور
أحمد حماد الحسينى
أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان السابق
كلية العلوم – جامعة عين شمس

الدكتور
إميل شنوده دميان
أستاذ علم الحيوان
كلية العلوم – جامعة عين شمس

الوكيل الوحيد لدار المعارف
لدى المملكة العربية السعودية
الشركة العصرية العربية المحدودة
للطباعة والنشر والتوزيع
هاتف ٦٧٣٠٦٥٨ جدة

الطبعة الثلاثون



دار المعارف

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

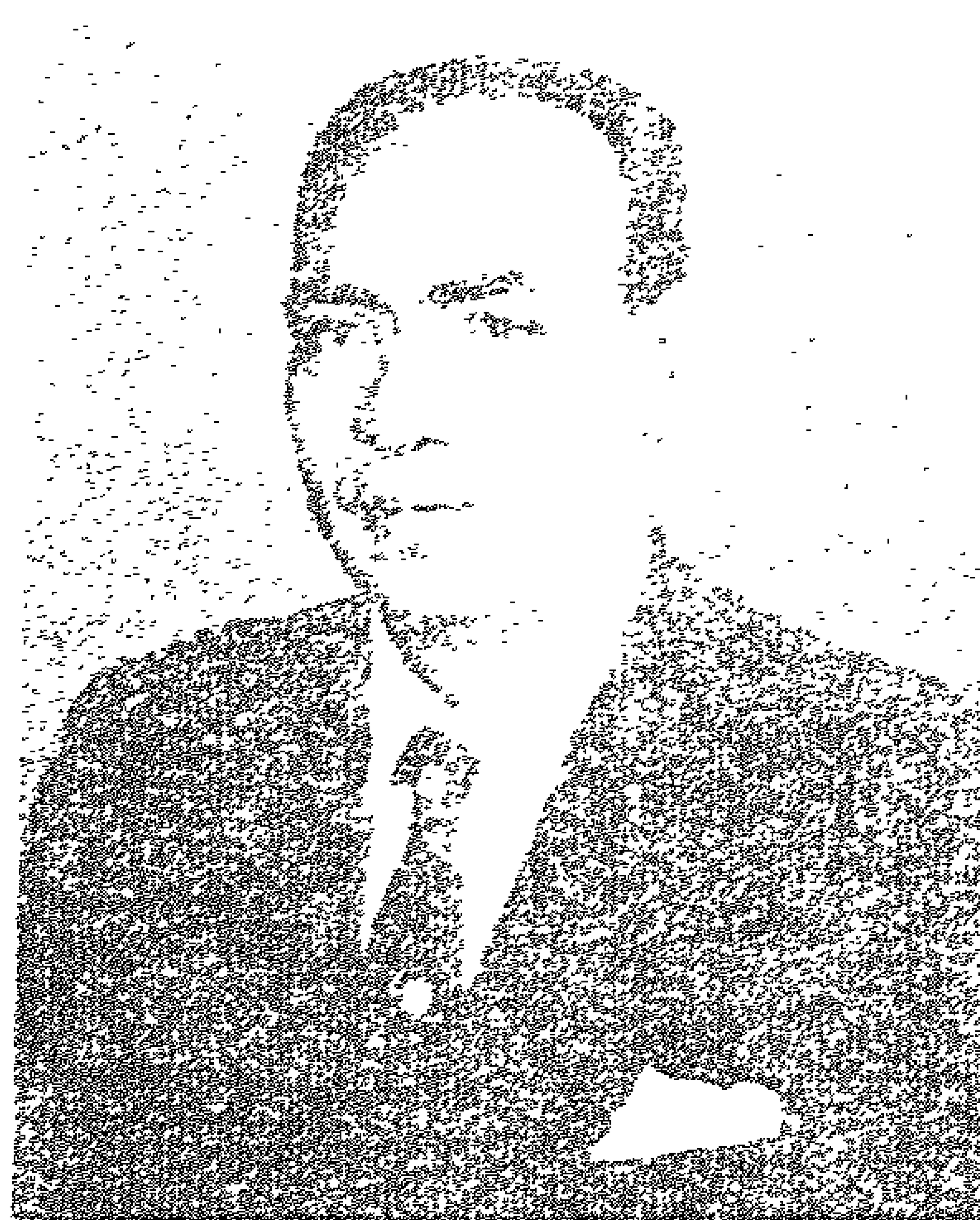
الحسيني ، أحمد حماد .
بيولوجية الحيوان العملية .
تأليف : أحمد حماد الحسيني . : إميل شنودة دميان .
ـ ط ۳۰ـ القاهرة : دار المعارف ، ۲۰۰۸ .
مج ۱ ؛ ۲٤ سم .
النص باللغتين العربية والإنجليزية ..
المحتويات : الضفدعة مع مقدمة هستولوجية وأجنة الفقاريات .
تدمك ۸ ـ ۷۲۰۰ ـ ۲ ـ ۰ ـ ۹۷۷ ـ ۹۷۸
۱ ـ الحيوان ، علم .
أ) دميان ، إميل شنودة (مؤلف مشارك) . ب) العنوان .

ديوى ٥٩١

رقم الإيداع ١٤٤٦١ / ٢٠٠٨ ٤٢/ ٢٠٠٨/ ١

تصميم الغلاف : محمد أبو طالب

الناشر : دار المعارف ـ ۱۱۱۹ كورنيش النيل ـ القاهرة ـ ج . م . ع .
هاتف: ۲٥۷۷۷۰۷۷ ـ فاكس : ۲٥۷٤٤۹۹۹ E-mail: maaref@idsc.net.eg



المرحوم الأستاذ الدكتور أحمد حماد الحسينى

١٩١٢ - ١٩٦٤ م



المرحوم الأستاذ الدكتور إميل شنودة دميان

١٩٢٠ - ١٩٨٣ م

للمؤلفين :

بيولوجية الحيوان العمليّة

باللغتين العربية والإنجليزية

الجزء الثانى

تصنيف الحيوان

بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربية والإنجليزية

الجزء الثالث

اللافقاريات السيلومية

مقدمة الطبعة الخامسة عشرة

إن الإقبال المنقطع النظير على كتاب « بيولجية الحيوان العملية ، باللغتين العربية والإنجليزية » ، ونفاد الطبعة الرابعة عشرة من جزئه الأول الخاص بالضفدعة قد أوجبا علينا أن نقدم هذه الطبعة منه . وهذا تأكيد قوى مجدد على أن طريقته الفريدة ، فى تناول الدروس العملية وشرحها شرحًا واضحًا وافيًا باللغتين العربية والإنجليزية متقابلتين ، وبرسومه الواضحة الصادقة ، هى التى تحظى بتقدير الأساتذة الفضلاء وتلبى حاجة الطالب العربى إلى دليل ناضج يمده بالإرشادات اللازمة لدراسته فى المعمل التى لا نبالغ إذا قلنا إنها الجانب الأهم والأفعل فى تعليم الطالب أسس علم الحيوان ونماذجه المختارة وإكسابه المهارات العلمية والعملية اللازمة لتكوين طالب العلم المدرب الذكى .

ويعز على أن تظهر هذه الطبعة وقد خطفت يد المنون الأستاذ الدكتور إميل شنودة دميان ، الذى وافته منيته فى يونية ١٩٨٣ ، بعد أن دأب ، بوفائه المشكور ودقته الرائعة ، على إصدار ثلاث عشرة طبعة متوالية من هذا الجزء ، بعد رحيل أستاذه الكبير وشريكه فى هذا المؤلف الممتاز ، الأستاذ الدكتور أحمد حماد الحسينى ، مترسمًا خطاه ووفيا لذكراه . ولكن الإنسان يذهب وتبقى أعماله ، ونحن نحرص اليوم على أن تبقى الشعلة مضيئة والرسالة مستمرة ، وفاء للراحلين الكريمين وحق العلم وزملائنا الأساتذة وأبنائنا الطلاب جميعًا ، والله من وراء القصد ، وهو سبحانه وتعالى نعم المستعان .

دكتورة / أمانى أحمد حماد الحسينى
أستاذ مساعد بقسم علم الحيـوان
كلية العلوم - جامعة عين شمس

مقدمة الطبعة الثالثة عشرة

يسعدنى وأنا بصدد تقدمة هذه الطبعة الثالثة عشرة من الجزء الأول من « بيولوجية الحيوان العملية ، باللغتين العربية والإنجليزية » أن أكرر ما سبق أن رددته فى تقدمة الطبعات السابقة من أن الإقبال الشديد والترحيب الكريم الذى يقابل به هذا الكتاب من أساتذة وطلبة الجامعات فى جمهورية مصر العربية وفى كافة الدول العربية الشقيقة لهو أقوى دليل على أن هذا الكتاب ، بطريقته الفريدة ، فى تناول الدروس العملية وشرحها شرحًا وافيًا باللغتين العربية والإنجليزية ، وبرسومه الدقيقة الواضحة ، إنما يشبع حاجة الطالب العربى إلى دليل ناضج يمده بالإرشادات اللازمة لدراسته فى المعمل ، ويساعده فى المرانة على التشريح الدقيق والفحص المجهرى السليم والرسم العلمى الجيد ، وييسر عليه أيضاً قراءة اللغة الإنجليزية العلمية ، مما يسهل عليه الرجوع إلى المراجع العلمية المتخصصة فى سنى دراسته المتقدمة فى المجالين العملى والنظرى على السواء .

وفضلاً عن اعتزازى وشعورى بالرضا إزاء مشاركتى فى أداء هذا الواجب نحو دارسى علم الحيوان فى الوطن العربى ، وخاصة فى مثل المرحلة الراهنة من تاريخ أمتنا العربية التى تتسم بالنهضة العلمية الشاملة فى كافة الميادين ، فإنى أجد فى إعادة طبع هذا الكتاب تحية لذكرى أستاذى الراحل ، المرحوم الدكتور أحمد حماد الحسينى ، واستمراراً فى أداء الرسالة التى بدأتها معه وبهدى من إرشاده وخبرته وعلمه .

يونيو ١٩٨٢

الدكتور
إميل شنوده دميان

مقدمة الطبعة الثالثة

يشق علىّ أن أنفرد بتقديم الطبعة الثالثة من الجزء الأول من « بيولوجية الحيوان العملية ، باللغتين العربية والإنجليزية » بعد أن فجعنا بوفاة الأستاذ الجليل الدكتور أحمد حماد الحسينى فى مايو عام ١٩٦٤ .

واعترافاً بالحق وتسجيلاً للفضل أقرر أن الفقيد الكريم كان شديد الحماس لتأليف هذا الكتاب ، وكان يصدر فى ذلك عن رأى طالما نادى به ، وهو أن على أساتذة الجامعة ألا يتوانوا عن تسجيل خلاصة خبراتهم بتدريس مواد تخصصهم فى كتب علمية متقنة يفيد منها طلاب العلم ومن يحاول التأليف فى تلك المواد من بعدهم . وقد دعانى الفقيد مشكوراً للاشتراك معه فى تأليف هذا الكتاب بأجزائه الثلاثة ، وبذل فى موالاة كتابة فصوله وحسن إعدادها جهوداً كثيرة مضنية . هذا فضلاً عن أن ما امتاز به الفقيد الكريم من طول اشتغاله خبيراً علمياً بشعبة علم الأحياء بمجمع اللغة العربية، وممارسته الترجمة والكتابة العلمية باللغة العربية ، كانا خير عدة مكنتنا من تقرير المقابلات العربية للمصطلحات الإنجليزية التى يزخر بها الكتاب .

ولقد حرص المرحوم الأستاذ الدكتور الحسينى ، بعد ظهور الطبعة الأولى من هذا الجزء ، على أن نتقصى كل نقد بناء توجه به الزملاء ، وأن نسعى لأن تدنو الطبعة الثانية من الكمال بما أدخلناه عليها من التعديلات والإضافات الجديدة ، حتى إننى لم أجد ضرورة لأن أدخل على الكتاب أية إضافة جوهرية فى هذه الطبعة الثالثة، التى دعا إلى إصدارها نفاد الطبعة الثانية .

وبعد فيعز عزاؤنا فى الفقيد الكريم ، ولعلى أستطيع فى إعادة طبعات أجزاء هذا الكتاب السير على نهجه السوى .

سبتمبر ١٩٦٥

الدكتور
إميل شنوده دميان

مقدمة الطبعة الأولى

فى هذه المرحلة التى تجتازها البلاد ، المتسمة بالنهضة العلمية الشاملة ، وجدت اللغة العربية طريقها فى النهاية إلى الكليات العلمية ، فأصبحت لغة التدريس فيها بعد أن ظلت ردحاً طويلا بعيدة عنها . وهذا رأى طالما نادينا به من قديم ، ونباركه ما وسعنا الجهد .

غير أن التدريس شىء والاطلاع شىء آخر ، ذلك أن الدراسة الجامعية التى تقتصر على ما يلقى فى المدرجات أو المعامل دراسة قاصرة ولا تكفى لإعداد جيل يحمل لواء البحث العلمى كما يرجى منه فى تحقيق الآمال الكبار المعقودة عليه ، فالاطلاع على المراجع فى المواضيع المختلفة لازم له لزوماً أساسياً . ولما كان معظم المراجع العلمية مكتوباً بلغات أوروبية مختلفة ، تحتل الإنجليزية منها مكان الصدارة ، لذلك ينبغى الرجوع إلى المراجع دواماً وبخاصة إلى المكتوب منها بتلك اللغة .

من هذا رأينا أن نصدر كتابنا الحالى ، وفيه ترجمة إلى اللغة الإنجليزية تكاد تكون متطابقة ، كى يكون هذا الكتاب الأول ، الذى يدرس فيه الطالب فى أولى سنى دراسته الجامعية ، معيناً له من طريقين ، الأولى فى المادة العلمية ، والثانية فى المرانة على القراءة باللغة الإنجليزية . وفى رأينا أن هذا سوف ييسر للطالب الاطلاع باللغة الإنجليزية تيسيراً كبيراً . ولسوف يجد بعد هذه المرانة متعة فى الرجوع إلى المراجع المتعمقة التى لم تترجم بعد إلى اللغة العربية ، ليشبع منها رغبته فى الدرس والتحصيل .

ويمثل هذا الكتاب الجزء الأول من « بيولوجية الحيوان العملية » ، ويقع فى ثلاثة أقسام ، يحتوى الأول منها على أصول تشريح حيوان فقارى — المثال الكلاسيكى فى الدراسة الأكاديمية — وهو الضفدعة . والثانى على دراسة أنسجته وأعضائه بالمقارنة بأنسجة وأعضاء الثدييات ، لما لهذه من أهمية فى الناحية الطبية ،

والثالث على دراسة تكوين الضفدعة مع التقديم لها بدراسة تكوين السهيم (دقيق النهايتين) . وبذلك نكون قد قدمنا للطالب صورة عامة عن مبادئ بيولوجية الحيوان العملية .

وقد حرصنا بالنسبة للمصطلحات العلمية على أن نستعمل تلك التى أقرها مجمع اللغة العربية ، أما التى لم يقرها بعد فقد وضعنا لها مصطلحات اتبعنا معها نفس القواعد التى رسمها المجمع ، وذلك إيماناً منا بمبدأ التجاوب مع هذه الهيئة العلمية ، حتى إذا ما نهج غيرنا نهجنا قربت المسافة نحو توحيد المصطلحات العلمية العربية ، ذلك التوحيد الذى نؤمن بأننا فى أشد الحاجة إليه ، وبخاصة فى هذه المرحلة الحاضرة .

سبتمبر ١٩٦١ المؤلفان

المحتويات

صفحة

مقدمة الطبعة الخامسة عشرة (باللغة العربية) ٣
مقدمة الطبعة الثالثة عشرة (باللغة العربية) ٥
مقدمة الطبعة الثالثة (« «) ٦
مقدمة الطبعة الأولى (« «) ٧
طريقة الدراسة ١٣

القسم الأول : التشريح

« الضفدعة الرقطاء »

أولا : الصفات الخارجية ١٩
ثانيا : التجويف الفمى البلعومى ٢٤
ثالثا : العضلات البطنية السطحية ٢٥
رابعا : الأحشاء العامة ٣٠
خامسا : الجهاز الهضمى ٣٣
سادسا : الجهاز البولى التناسلى ٣٦
ا ـ الجهاز البولى (الكلوى) ٣٦
ب ـ جهاز الذكر التناسلى ٣٩
حـ ـ جهاز الأنثى التناسلى ٤٠
د ـ المذرق ٤٤
سابعا : الجهاز الدورى ٤٥
ا ـ القلب ٤٧
ب ـ الجهاز الوريدى الأصيل ٤٩

صفحة

حـ ــ الجهاز الوريدى البابى	٥٦
د ــ الجهاز الشريانى	٦٢
هـ ــ تشريح القلب	٦٨
و ــ إيضاح دورة الدم	٧٢
هـ ــ دراسة الأوعية الدموية المتصلة بأجهزة معينة . .	٧٣
ثامنا : الجهاز التنفسى والجهاز اللامى	٧٦
تاسعا : الجهاز العصبى	٨١
ا ــ الأعصاب الشوكية والجهاز العصبى السمبتى . .	٨٢
ب ــ الجهاز العصبى المركزى والأعصاب المخية . .	٨٧
تشريح الأذن	٩٥
عاشرا : الجهاز الهيكلى	٩٨
ا ــ الهيكل المحورى	٩٩
ب ــ الهيكل الطرفى	١١١

القسم الثانى : علم الأنسجة

أولا : الأنسجة	١٢٥
ا ــ الأنسجة الطلائية	١٢٥
ب ــ الأنسجة الضامة أو المدعمة	١٣٢
١ ــ الأنسجة الضامة الأصيلة	١٣٢
٢ ــ الأنسجة الهيكلية	١٣٦
٣ ــ الأنسجة الوعائية	١٤١
حـ ــ الأنسجة العضلية	١٤٦
١ ــ الألياف العضلية غير المخططة . . .	١٤٦
٢ ــ الألياف العضلية المخططة . . .	١٤٧
٣ ــ الألياف العضلية القلبية	١٤٨

صفحة

د ـ الأنسجة العصبية ١٥٠
١ ـ الأعصاب ١٥٠
٢ ـ الحبل الشوكى ١٥٣
ثانيا : الأعضاء ١٥٦
ا ـ الأوعية الدموية ١٥٦
ب ـ الجلد ١٥٩
١ ـ جلد الضفدعة ١٥٩
٢ ـ جلد حيوان ثديى ١٦٤
حـ ـ أعضاء الهضم ١٦٨
« القناة الهضمية » ١٦٨
١ ـ بطانة التجويف الفمى للضفدعة . . ١٧٠
٢ ـ بطانة التجويف البلعومى للضفدعة . . ١٧٣
٣ ـ لسان الضفدعة ١٧٤
٤ ـ لسان الأرنب ١٧٦
٥ ـ الغدة اللعابية تحت اللحية . . . ١٧٩
٦ ـ مرىء الضفدعة ١٨٠
٧ ـ مرىء الأرنب ١٨٢
٨ ـ معدة الضفدعة ١٨٣
٩ ـ معدة الأرنب ١٨٤
١٠ ـ لفائفى الضفدعة ١٨٧
١١ ـ لفائفى الأرنب ١٨٧
١٢ ـ مستقيم الضفدعة ١٨٨
« الغدد الهضمية الملحقة » ١٩٢
١ ـ كبد الضفدعة ١٩٢
٢ ـ كبد الخنزير ١٩٤

صفحة

٣ ـ بنكرياس الضفدعة ١٩٦
٤ ـ بنكرياس الفأر ١٩٩
د ـ الأعضاء البولية ٢٠٠
١ ـ كلية الضفدعة ٢٠٠
٢ ـ المثانة البولية للضفدعة ٢٠٤
٣ ـ كلية الأرنب ٢٠٥
هـ ـ أعضاء التنفس ٢١٢
١ ـ رئة الضفدعة ٢١٢
٢ ـ القصبة الهوائية للأرنب. . . . ٢١٤
و ـ الغدد التناسلية (المناسل) ٢١٧
١ ـ خصية الأرنب (أو الفأر) ٢١٨
٢ ـ خصية الضفدع ٢٢١
١ ـ مبيض الضفدعة ٢٢٢
٢ ـ مبيض القطة ٢٢٤
٣ ـ قناة بيض الضفدعة ٢٢٨
ز ـ الغدد الصم ٢٣١
١ ـ كظر الأرنب ٢٣٢
٢ ـ الغدة الدرقية للقط ٢٣٦

القسم الثالث : علم الأجنة

أولا : التكوين الجنيني المبكر للسهيم ٢٤٢
ثانيا : التكوين الجنيني المبكر للضفدعة الرقطاء ٢٤٨
ثالثا : التكوين الجنيني المبكر للكتكوت ٢٥٦
التقنية (الصنعة) المجهرية ٢٧٩
مقدمة الطبعة الأولى (باللغة الإنجليزية) ٢٩٨
مقدمة الطبعة الثالثة (» ») ٢٩٩
مقدمة الطبعة الثالثة عشر (باللغة الإنجليزية) ٣٠٠
مقدمة الطبعة الخامسة عشر (باللغة الإنجليزية) ٣٠٢

THE METHOD OF STUDY

Dissection is a fine process which requires certain instruments :

1. Scalpels: two or three, sharp and of different sizes.

2. Scissors : two, a fine pointed pair for dissecting delicate tissues, and another strong pair for cutting bones. If bones are cut with the fine scissors, they would destroy them.

3. Two forceps: one pair pointed, and the other blunt.

4. A dissecting needle, mounted in a handle.

5. Probes : one or more, similar to the knitting needle.

6. Anatomical blowpipe.

7. Pins, small nails, thread, sponge and a duster.

You may keep the dissecting instruments in a special case. You ought to wipe them clean after every dissection. Traces of water will make them rusty, thus spoiling them. *Bad instruments are no good for making fine dissection.*

8. The student is advised to have a dissecting dish. He can make it from any dish of suitable dimensions,

طريقة الدراسة

التشريح عملية دقيقة ، وتحتاج إلى أدوات معينة ، أهمها :

١ — مشارط ، اثنان أو ثلاثة ، مختلفة الحجم ، حادة .

٢ — مقصات ، اثنان ، أحدهما مدبب دقيق لتشريح الأنسجة الدقيقة ، والثانى قوى لقطع العظام ، لأن العظام لو قطعت بالمقص الدقيق سرعان ما تتلفه .

٣ — ملقطان ، أحدهما مدبب والثانى كليل ، أى عريض الطرف .

٤ — إبرة تشريح مثبتة فى مقبض .

٥ — مسبار أو أكثر ، يشبه إبرة التريكو .

٦ — منفخ التشريح .

٧ — دبابيس ومسامير صغيرة وخيط وسفنجة وطلاسة .

وتحفظ أدوات التشريح فى علبة خاصة ، وينبغى تنظيفها تنظيفاً جيداً بعد كل عملية تشريح ، لأن ترك الماء عليها يجعلها تصدأ ومن ثم تفسد . والأدوات السيئة لا تصلح لعملية تشريح دقيقة .

٨ — وحبذا لو أمكن للطالب أن يقتنى طبقاً للتشريح ، يمكن أن يعده من أى إناء ملائم ثم يضع فيه

and put in it a mixture of melted wax and charcoal.

9. A dissecting board, of wood, for dissecting larger animals such as the rabbit. It is a rectangular board of wood of suitable dimensions.

خليطاً من الشمع المنصهر مع بعض الفحم النباتى .

٩ — وكذلك لوحة تشريح من الخشب ، لتشريح الحيوانات الكبيرة كالأرنب . وهى عبارة عن لوحة مستطيلة من الخشب ذات أبعاد مناسبة .

General Rules of Dissection.

With every practical lesson, some instructions about dissection are given. Carefully follow them, and it would be preferable to read the whole lesson before you start dissecting. You will find that organs, blood vessels and nerves are connected with each other by delicate tissues. These should be removed away with great care in order to expose the required structures. Dissect *along* and *not across* the blood vessels and nerves.

Always keep the water clean in the dissecting dish during dissection by changing it whenever stained with blood, so that visibility remains good.

قواعد عامة عن التشريح

سوف تجد مع كل درس عملى ، إرشادات عن التشريح ، ينبغى أن تتبعها جيداً ، وحبذا لو قرأت الدرس كله قبل أن تبدأ التشريح . وسوف تجد أن الأعضاء والأوعية الدموية والأعصاب متصل بعضها ببعض بأنسجة رقيقة ، ينبغى إزالتها بحذر شديد حتى تكشف عن التراكيب المطلوبة . وعندما تشرح أوعية دموية أو أعصاباً فليكن ذلك على طول هذه الأوعية أو الأعصاب لا بعرضها .

وحافظ على الماء فى حوض التشريح نظيفاً فى أثناء التشريح ، وذلك بتغييره كلما تلون بالدم حتى تظل الرؤية واضحة .

Drawing.

The idea of the practical study is to enable you to see everything by yourself, and be original. Have a suitable

الرسم

الفكرة من الدراسة العملية أن تشاهد كل شىء بنفسك وأن تكون مبتكراً . اقتن كراسة رسم مناسبة ،

drawing book, of white paper of good quality. Draw on one page and register your observations on the opposite page. Use a pencil in your drawings, and *do not draw anything which you have not seen.* Keep the proportions in your drawings. Do not use colours or shading unless necessary.

One can easily obtain a toad either from gardens, fields or from the animal dealer. In order to dissect a toad, one has to kill it, either by **knocking, pithing** or **anaesthetizing** it. Knocking a toad is by holding it by its hind-limbs and striking it fairly violently against a table's edge. Pithing is accomplished by introducing a dissecting needle into the brain through the joint between the back of the skull and the vertebral column. Anaesthesia is carried out by putting the animal in a small tight tin with a piece of cotton wool rinsed in chloroform or ether, or by pouring about 5-10 c.c. of commercial alcohol into the tin. An overdose kills the toad.

So often, during dissection, a blood vessel is cut or

بيضاء من ورق جيد ، وخصص صفحة للرسم والصفحة المقابلة لها لتدوين مشاهداتك ، وارسم بالقلم الرصاص ولا ترسم شيئاً لم تره . ولاحظ أن تكون نسب الأجزاء فى أشكالك كما هى فى الطبيعة ، ولا تستعن بالألوان أو التظليل إلا إذا كان هذا ضرورياً .

ويسهل الحصول على الضفدعة إما من الحدائق أو الحقول أو من بائع الحيوان . ولكى يشرحها ينبغى للطالب أن يقتلها أولا ، إما **بصدمها** أو **بتنخيعها** أو **بتخديرها** . والطريقة الأولى تتلخص فى أن يمسك بالضفدعة من رجليها الخلفيتين ثم يصدم رأسها بقوة على حافة منضدة ، والثانية بإدخال إبرة تشريح فيما بين العمود الفقرى والجمجمة لتحطيم المخ ، أما الثالثة وهى أيسرها ، فهى بوضع الضفدعة فى علبة صغيرة بها قطعة من القطن غمست فى الكلوروفورم أو الأثير ، أو بصب ٥ — ١٠ سم٣ من الكحول الأحمر فى العلبة ، وزيادة الجرعة تقتل الضفدعة .

وكثيراً ما يحدث فى أثناء التشريح أن ينقطع وعاء دموى وينجم عن ذلك

injured, and a haemorrhage follows. To stop this, one has to press gently on the injured vessel with the blunt forceps, till the blood flow ceases.

نزيف ، ولإيقاف هـذا النزيف يضغط على طرف الوعاء المقطوع بملقط كليل ضغطاً هيناً حتى ينقطع سيل الدم .

Flag-Labelling.

Frequently, the student is asked to dissect the blood vessels and flag-label them. Small pieces of paper (2.5 × 0.7 cm) are prepared, and a pin is passed through each close to the periphery. The names of the vessels are written (*in pencil*) on these flags, then each is inserted in the dissecting dish close to the vessel bearing the name on the flag.

طريقة الأعلام

كثيراً ما يطلب إبراز الأوعية الدموية والإشارة إليها بالأعلام ، وذلك بأن تسوى قطع صغيرة من الورق (٢,٥ × ٠,٧ سم) ويمرر دبوس فى طرف كل ورقة لتكون علماً ، ويكتب (بالرصاص) الاسم على العلم ، ويغرز بجوار الوعاء المراد إظهاره .

Preliminary Examination of the Skeleton.

Frequent reference to certain parts of the skeleton will be made in the instructions for the dissection of many systems. Since the student is not familiar with these parts he would find it difficult to follow these instructions. So, before dissecting the toad or any other vertebrate animal, he should acquaint himself with its skeleton and the names of its various bones (see fig. 32).

فحص الهيكل فحصاً مبدئياً

سوف يشار فى الإرشادات المعطاة مع تشريح كثير من الأجهزة إلى أجزاء من الهيكل ، وطالما أن الطالب لم يسمع بهذه الأجزاء فسوف يصعب عليه تتبع هذه الإرشادات ؛ لذلك ينبغى عليه قبل أن يبدأ فى دراسة تشريح الضفدعة أو أى حيوان فقارى آخر ، أن يتعرف على هيكله وأسماء العظام التى يتركب منها (انظر شكل ٣٢) .

القسم الأول
SECTION I

ANATOMY التشريح

THE MACULATED TOAD الضفدعة الرقطاء

Systematic position الوضع الترتيبي

Phylum	: Chordata	الحبليات :	شعبة
Sub-phylum	: Vertebrata	الفقاريات :	شعيبة
Class	: Amphibia	البرمائيات :	طائفة
Order	: Anura	اللاذيليات :	رتبة
Family	: Bufonidae	بوفونيدى :	فصيلة
Genus	: *Bufo*	بوفو :	جنس
Species	: *Bufo regularis*	بوفورجيولارس :	نوع

I. THE EXTERNAL FEATURES

A. Note in the living toad:

— General body colour (adaptive colouration).

— Absence of neck (inherited character from fish-like ancestors).

— Absence of tail (the toad belongs to the tail-less Amphibia — the Anura).

— Longer hind- than fore-limbs (the toad hops and leaps).

— Eyes are bulging (so can "cover" a bigger area of the surroundings).

— Up and down movements of the floor of the buccal cavity (a respiratory movement).

— Distinguish the sexes by the colour of the **subgular area**; being black in the male, whitish in the female (secondary sexual character).

— *Make a drawing of the lateral aspect of the toad.*

B. Examine the specimen provided and note :

— The **body surface,** which is roughened by the presence of small protuberances or **warts,** especially on the back. The skin also sticks due to the presence on it of a mucous secretion which keeps the

أولاً : الصفات الخارجية

١ . تبين فى الضفدعة الحية :

— لون الجسم العام (وهو لون تكيفى).

— غياب العنق (وهى صفة متوارثة من أسلاف الضفدعة السمكية الشكل) .

— غياب الذيل (فالضفدعة تنتمى إلى اللاذيليات) .

— طول الطرفين الخلفيين بالنسبة إلى الأماميين (لذلك تقفز الضفدعة) .

— بروز العينين (لترى بهما مساحة أكبر) .

— حركة قاع الفم إلى أعلى وإلى أسفل (وهذه حركة تنفسية) .

— ميز بين الجنسين بلون **المنطقة تحت الحلقية** ، فهى سوداء فى الذكر ، بيضاء فى الأنثى (صفة جنسية ثانوية).

. . . ارسم شكلا عاماً للضفدعة من الجانب .

ب . افحص الضفدعة المعطاة لك ولاحظ ما يأتى :

— **سطح الجسم**، وهو خشن بسبب وجود نتوءات صغيرة ، أو **ثآليل** وبخاصة على الظهر . كما أن الجلد لزج ، ويرجع هذا إلى إفراز مخاطى يحفظ الجسم ندياً (وليحفظ الجلد من الجفاف) . وليس ثمة

body moist (to preserve the skin from desiccation). No scales or any dermal protection is present.

—The **head,** which is triangular but blunt, is dorso-ventrally compressed and terminates in a wide and edentulous **mouth.**

—The **external nares** or **nostrils,** which are two small openings lying near the anterior tip of the head.

—The **eyes,** which are guarded each by two **eyelids,** an immovable **upper,** and a semi-transparent movable **lower eyelid,** formed of a **lower eyelid proper** below, and a **nictitating membrane** above. Note the colour of the **iris** (golden yellow) in the centre of which the **eye-pupil** is found. Note also the **sclerotic** or "white of the eye". The front of the eyeball is covered by a transparent **cornea** and this by another transparent delicate membrane, the **conjunctiva,** which fastens the eyeball to the eyelids.

—The **tympanic membrane** or **ear-drum,** which is a more or less circular area found posterior to each eye. It is the external boundary of the middle ear; an external ear as is

←20

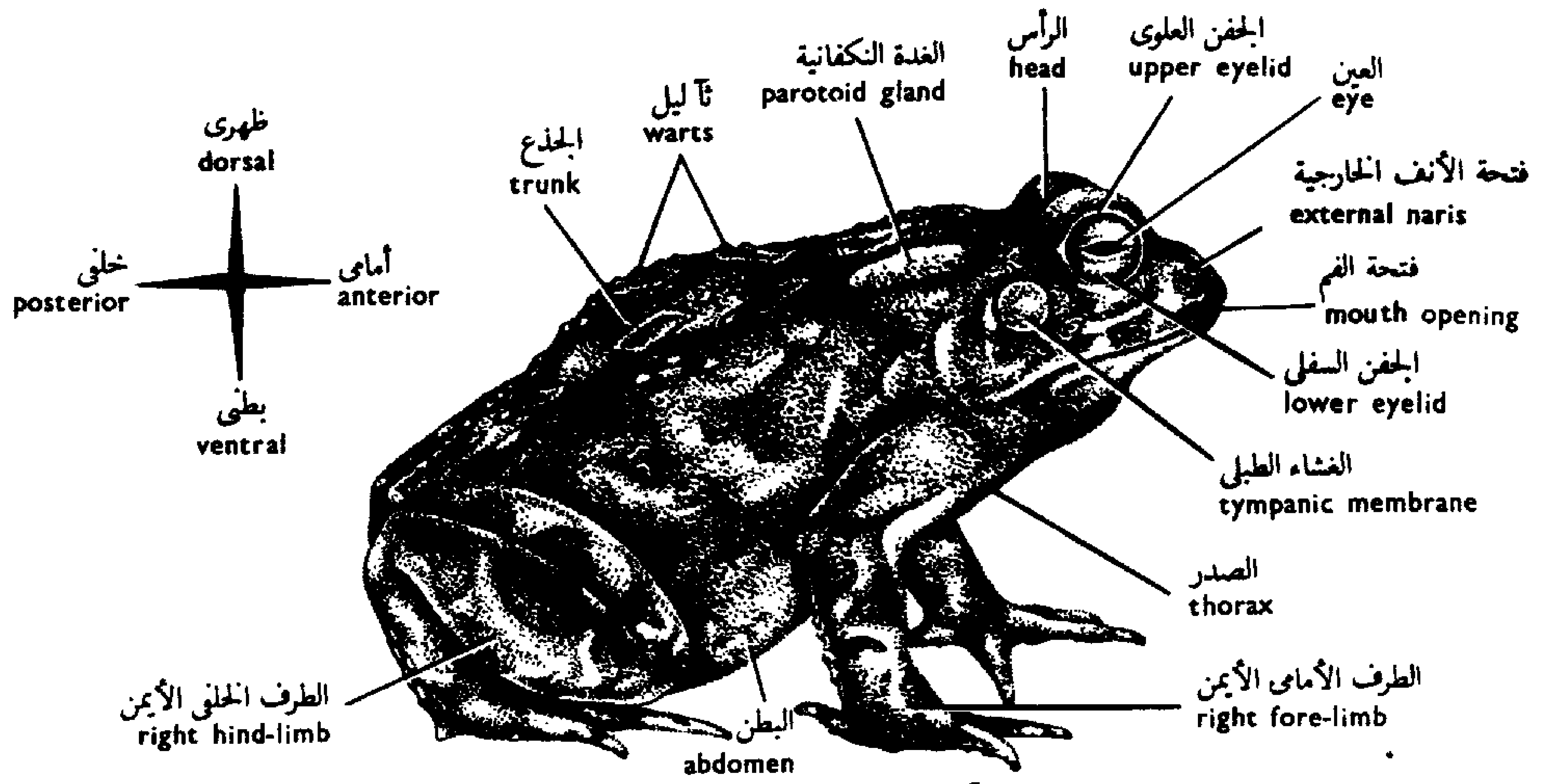
حراشف أو أية تركيبات أدمية واقية .

— **الرأس** ، وهو مثلث ولكنه كليل ، مضغوط من أعلى إلى أسفل وينتهى بفم أدرد (عديم الأسنان) متسع .

— **فتحتى الأنف الخارجيتين أو المنخارين** ، وهما فتحتان صغيرتان تقعان بالقرب من الطرف الأمامى للرأس .

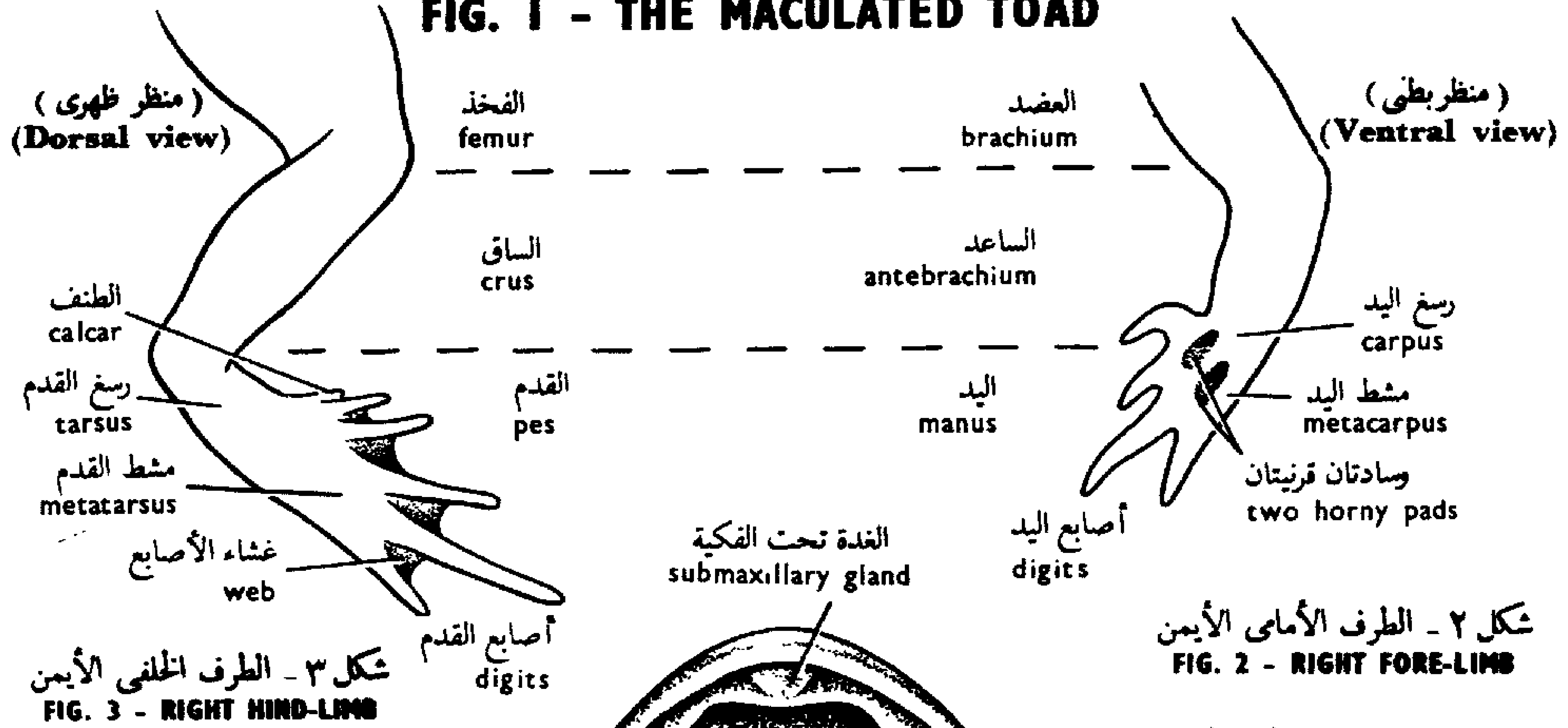
— **العينين** . وكل منهما محاطة بجفنين . **الجفن العلوى** غير متحرك **والجفن السفلى** نصف شفاف ومتحرك . ويتكون من **جفن سفلى أصيل** إلى أسفل **وغشاء رامش** إلى أعلى . تبين لون **القزحية** (وهو أصفر ذهبي) التى يتوسطها **إنسان العين** . تبين أيضاً **الصلبة** أو "بياض العين". ومقدم المقلة مغطى **بقرنية** شفافة ، وهذه مغطاة بغشاء رقيق شفاف هو **الملتحمة** التى تربط المقلة بجفنى العين .

— **الغشاء الطبلى أو طبلة الأذن** . وهى مساحة دائرية تقريباً تقع خلف العين . وهى تمثل الحد الخارجى للأذن المتوسطة ، فالأذن الخارجية التى تميز الثدييات غائبة كلية من الضفدعة .



شكل ١ ـ الضفدعة الرقطاء

FIG. I - THE MACULATED TOAD

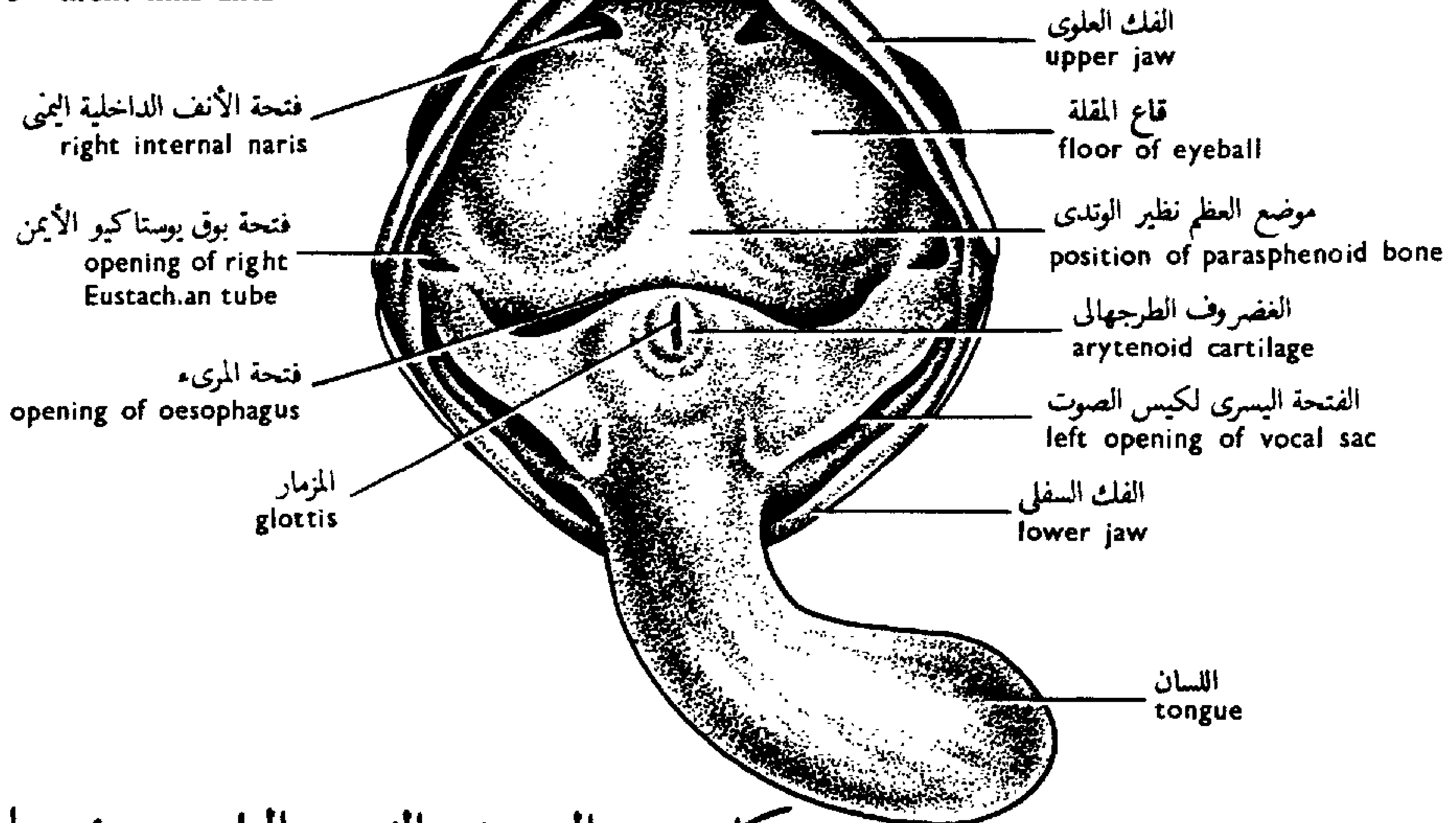


شكل ٢ ـ الطرف الأمامى الأيمن

FIG. 2 - RIGHT FORE-LIMB

شكل ٣ ـ الطرف الخلفى الأيمن

FIG. 3 - RIGHT HIND-LIMB



شكل ٤ ـ التجويف الفمى البلعومى مفتوحا

FIG. 4 - BUCCOPHARYNGEAL CAVITY, OPENED

characteristic of mammals is entirely absent.

— The **parotoid gland,** is indicated by an elevated area of the skin found just dorsal and posterior to each tympanic membrane. Press it gently. A milk-white viscid substance comes out of it. The gland is an aggregation of poisonous glands in this area.

— *Make a labelled drawing of the head.*

— The **trunk,** is compact and divided into **thorax** and **abdomen**; the **urostyle** protrudes at its posterior end. Identify in the living animal a pulsating area on each side of the urostyle indicating the position of a **lymph heart.** Note the **cloacal opening** at the posterior end of the trunk.

— The **limbs,** are two pairs,pentadactlye and built up on the same plan; each consisting of three regions : proximal, intermediate and distal.

— The **fore-limb,** is formed of : the **brachium, antebrachium** and **manus.** The last consists of the **carpus, metacarpus** and **digits** (4 in number). Look out for two **horny**

— **الغدة النكفانية** ، وهى التى تبين بمساحة مرتفعة من الجلد توجد فى الجهة الظهرية والخلفية لكل من الغشاءين الطبليين . اضغطها برفق فترى مادة لزجة بيضاء كاللبن تخرج منها . وهذه الغدة عبارة عن تجمعات من الغدد السامة فى هذه الساحة .

. . . ارسم شكلا للرأس مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

— **الجذع** ، وهو متكتل ، وينقسم إلى منطقة **الصدر** ومنطقة **البطن** ، ويبرز **العصعص** فى نهايته الخلفية . تبين فى الضفدعة الحية وجود منطقة نابضة على كل من جانبى العصعص تحدد موضع **قلب لمفى** . تبين **فتحة المذرق** فى نهاية الجذع الخلفية .

— **الأطراف** ، وهما زوجان خماسيا الأصابع ، مبنيان على نظام واحد ، ويتركب كل طرف من ثلاث مناطق ، قريبة ومتوسطة وبعيدة .

— ويتركب **الطرف الأمامى** من **العضد والساعد واليد** — وتتركب اليد من **رسغ اليد ومشط اليد والأصابع** (٤ فى العدد) . ابحث عن **وسادتين**

pads on the ventral surface of the hand (take the shock on alighting on the ground after each leap).

—The **hind-limb,** is built up of : the **femur, crus** and **pes.** The last consists of the **tarsus, metatarsus** and **digits** (6 in number, by the addition of a small preaxial extra digit — the **prehallux** or **calcar**). Note the presence of a **web,** uniting the toes together.

—*Draw the limbs showing details of their various regions.*

What are in your opinion the principal external features of the toad adaptive to its environment and mode of life ?

قرنيتين على السطح البطنى لليد (وهما تستقبلان الصدمة عندما تحط الضفدعة على الأرض بعد كل قفزة) .

— ويتركب **الطرف الخلفى** من **الفخذ والساق والقدم** — وتتركب القدم من **رسغ القدم ومشط القدم والأصابع** (٦ فى العدد بإضافة إصبع صغيرة أمام محورية تسمى **قبل الإبهام** أو **الطنف**) . لاحظ أن أصابع القدم منضمة **بغشاء** بعضها إلى بعض .

. . . ارسم أشكالاً للأطراف موضحاً عليها المناطق بالتفصيل .

ما هى فى رأيك الصفات الخارجية الأساسية للضفدعة المكيفة لبيئتها وطريقة حياتها ؟

II. THE BUCCOPHARYNGEAL CAVITY

ثانياً : التجويف الفمي البلعومي

Open the toad's mouth as much as you can, and look out for the details in figure 4.

افتح فم الضفدعة على قدر ما تستطيع وتبين الأجزاء الموضحة فى الرسم (شكل ٤) .

Pass a probe through the external to the **internal nostril** and another through the **opening of Eustachian tube** to perforate the ear-drum. The pressure in the tube equalises the pressure falling on the ear-drum.

أمرر مسباراً فى فتحة الأنف الخارجية إلى **الداخلية** ، وآخر من **فتحة بوق يوستاكيو** لترى أنه يخترق طبلة الأذن . ويساوى الضغط فى البوق بينه وبين الضغط الواقع على طبلة الأذن .

Note, *in the male only*, the presence of the **vocal sac** with its two openings into the mouth. Dissect it from the outside by cutting off the skin of the subgular area.

تبين فى الذكر فقط **كيس الصوت** الذى يفتح فى الفم بفتحتين . شرحه من الخارج بقص الجلد من المنطقة تحت الحلقية .

Gently pull the **tongue** forward, and see that the **glottis** is surrounded by two **arytenoid cartilages.**

اسحب **اللسان** بلطف إلى الأمام ، لترى أن **المزمار** محاط **بالغضروفين الطرجهاليين** .

— *Draw the buccopharyngeal cavity showing its various parts.*

. . . ارسم التجويف الفمى البلعومى مبينا الأجزاء المختلفة على الرسم .

III. THE VENTRAL SUPERFICIAL MUSCLES

Instructions for dissection :

* Lay the toad on its back in a dissecting dish. Pin its limbs down and press on the pins with the base of the forceps. Using the forceps, pinch the skin between the thighs in the region of the pubic symphysis and make a small opening with the scissors. See that a clear transparent fluid oozes out from below the skin. This is lymph. Make a mid-ventral incision up to the symphysis mentis, then along each limb. Pull the skin outwards and pin its flaps down to the dish (see fig. 5). Wash the toad with water. Add water to the dish till the toad becomes completely submerged in it.

As you cut the skin and reflect it, the muscular body wall is exposed. This is built up of a great number of voluntary muscles attached to the skeleton, hence called the **skeletal muscles**. They move its various parts. These muscles form what we call in ordinary language "the flesh". Note that these muscles are covered with thin membrane called the **fascia**.

ثالثاً : العضلات البطنية السطحية

إرشادات التشريح :

* ضع الضفدعة على ظهرها فى طبق التشريح. ثبت أطرافها بدبابيس مائلة إلى الخارج ، واضغط عليها بظهر الملقط جيداً. أمسك بالملقط بالجلد بين الفخذين فى منطقة الارتفاق العانى واعمل فتحة صغيرة فيه بالمقص. لاحظ خروج سائل رائق شفاف من تحت الجلد هو اللمف. اقطع الجلد على طول الخط المنصف حتى الارتفاق الذقنى ، ثم قصه بحذاء كل طرف ، واجذبه إلى الخارج وثبته بالدبابيس (انظر شكل ٥) . نظف الضفدعة بالماء ، ثم ضع ماء فى طبق التشريح بالقدر الذى يغمرها به غمراً جيداً .

ما أن تقص الجلد حتى يتكشف الجدار العضلى للجسم ، وهو يتركب من عدد كبير من العضلات الإرادية التى تتصل بالهيكل وتحرك أجزاءه المختلفة ، ومن ثم تسمى **العضلات الهيكلية** . وتكون هذه العضلات مايعرف دروجاً « باللحم » . تبين أن هذه العضلات مغطاة بغشاء رقيق هو **الصفاق** .

Identify some of the muscles on the ventral surface of the buccal cavity, thorax, abdomen, thigh and shank and compare them with figure 7.

Examine any **muscle** of these and note that it consists of numerous fibres which run in one direction (except when the muscle consists of several parts, such as the pectoralis muscle). When a muscle contracts, it does so along the direction of its fibres. Thus the muscle performs one action by moving a certain part of the body towards another in the direction of its fibres.

Note that the muscle has two heads, one lies near to the median axis of the body, and is called the **origin** of the muscle, while the other is away from that axis, and is called the **insertion** of the muscle. The origin is more fixed than the insertion which moves. The origin or insertion of the muscle, or both, may be a tendon.

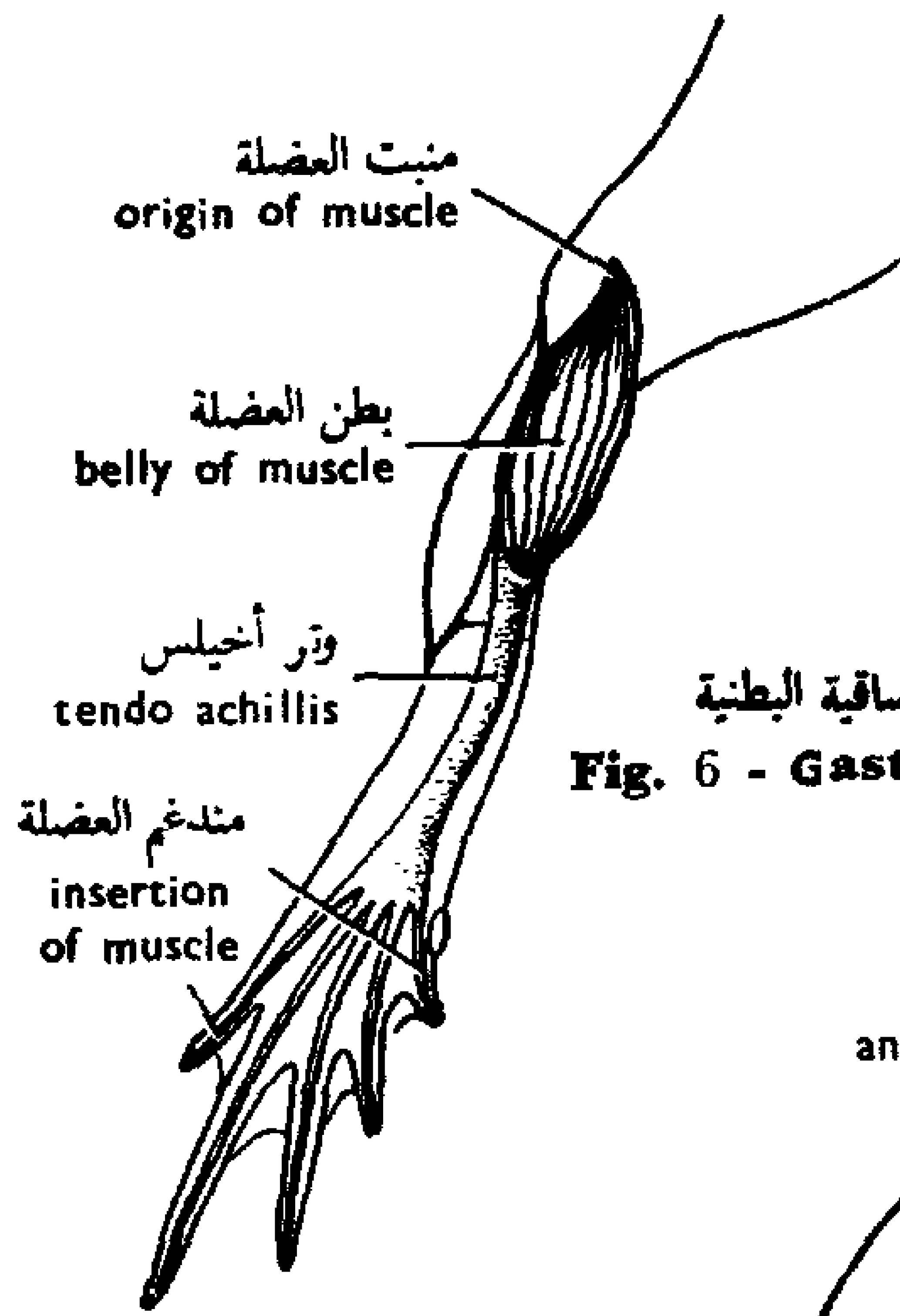
To understand the above features, try to apply them to a strong muscle like the **gastrocnemius.** The origin of this muscle lies on the posterior (distal) part of the

تعرف على بعض العضلات التى تراها على السطح البطنى لتجويف الفم ومنطقتى الصدر والبطن والفخذ والساق وقارنها بشكل ٧ .

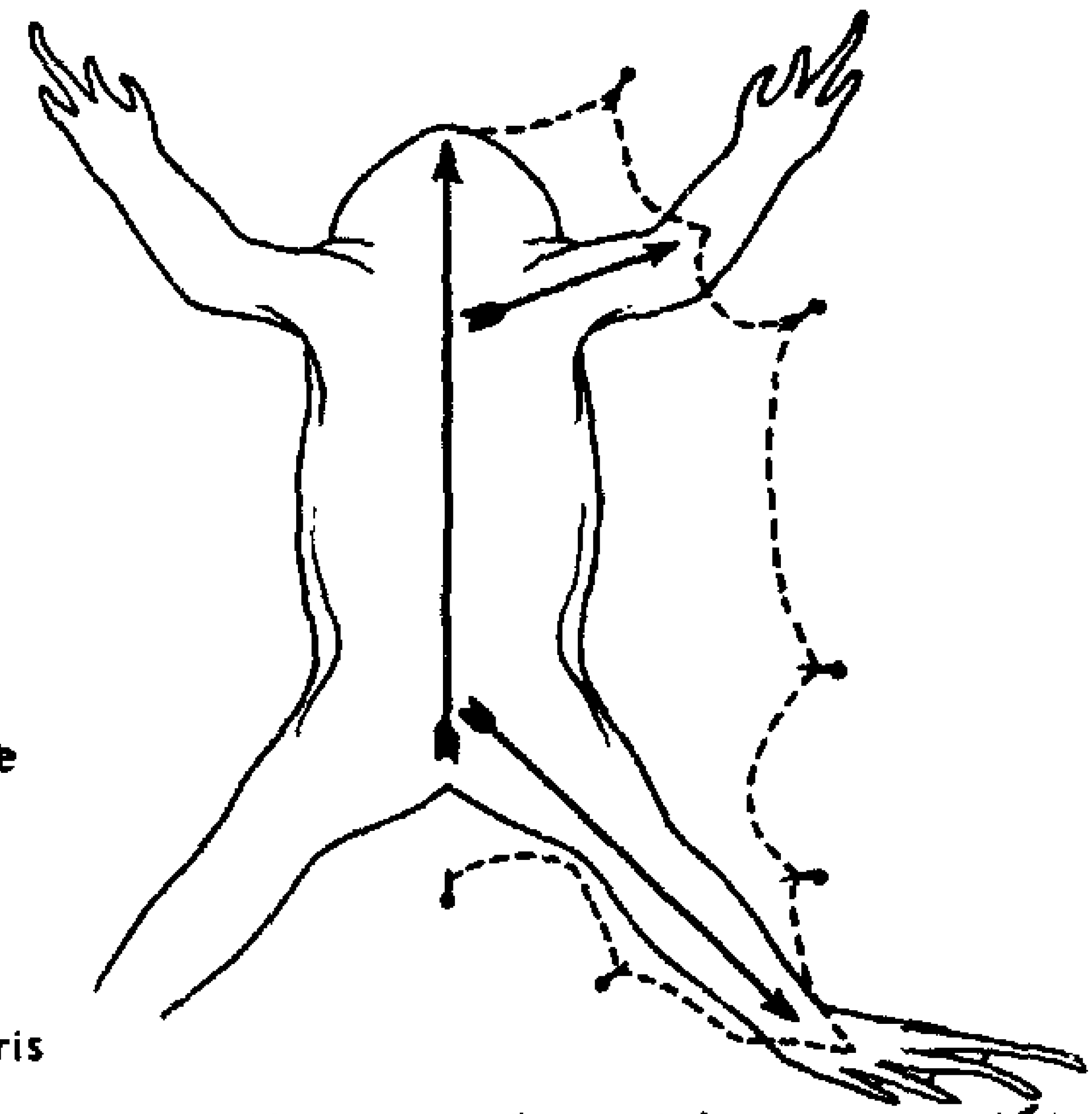
افحص أية **عضلة** من هذه وتبين أنها تتكون من ألياف عديدة تمتد فى اتجاه واحد (إلا إذا كانت العضلة مركبة من أكثر من جزء واحد كالعضلة الصدرية) ، وعندما تنقبض العضلة ، فإنها تفعل ذلك فى اتجاه امتداد هذه الألياف ، وهكذا تؤدى العضلة عملا واحداً بتحريك جزء معين من الجسم ناحية جزء آخر فى اتجاه معين .

لاحظ أيضا أن للعضلة رأسين ، أحدهما قريب من المحور الوسطى للجسم ويسمى **منبت العضلة** ، والآخر بعيد عنه ويسمى **مندغم العضلة** ، والمنبت هو الثابت ، أما المندغم فهو المتحرك ، وقد يكون المندغم أو المنبت أو كلاهما وترا .

ولكى تفهم هذه الصفات العامة فهماً جيداً ، حاول أن تطبقها على عضلة قوية ، مثل **العضلة الساقية البطنية** ، فمنبت هذه العضلة يقع على



شكل ٦ – العضلة الساقية البطنية
Fig. 6 - Gastrocnemius muscle



شكل ٥ – رسم تخطيطى يبين كيفية قطع الجلد
Fig. 5 - How to cut the skin

بين اللحيية الأمامية
anterior intermandibularis

بين اللحيية الخلفية
posterior intermandibularis

الصدرية الأمامية
pectoralis anterior

الصدرية الوسطى
pectoralis medius

الغضروف السيفى
xiphoid cartilage

الصدرية الخلفية
pectoralis posterior

المستقيمة البطنية
rectus abdominis

القواطع الوترية
tendinous intersections

المنحرفة الوحشية
obliquus externus

الخط الأبيض
linea alba

المتسعة الإنسية
vastus internus

المقربة الطويلة
adductor longus

الخياطية
sartorius

المقربة الكبيرة
adductor magnus

الرقيقة
gracilis

القصبية الأمامية
tibialis anticus

الساقية الجلدية
cutaneo-cruralis

الباسطة الساقية القصيرة
extensor cruris brevis

الساقية البطنية
gastrocnemius

القصبية الخلفية
tibialis posticus

وتر أخيلس
tendo achillis

شكل ٧ ـ العضلات البطنية السطحية
FIG. 7 - VENTRAL SUPERFICIAL MUSCLES

femur and the anterior (proximal) part of the tibiofibula. Its fibres extend backwards to form the **belly** which lies along the back of the shank, forming its calf, while the insertion is a distinct glittering tendon – the **tendo achillis.** This tendon passes along the dorsal surface of the foot, and is inserted by branching fascia on the digits of the foot. Pull the tendo achillis with the forceps towards the belly of the muscle and see that this movement extends the foot. It is necessary for the living toad when leaping.

Any action carried out by a muscle is counteracted by a reaction to be performed by another muscle, called the **antagonistic action.** In the previous example, the **tibialis anticus** flexes the foot. Identify the origin of this muscle on the ventral surface of the anterior (proximal) part of the tibiofibula, and find out that it extends along the postaxial side of the shank. The insertion is a double tendon on the ventral surface of the astragalus and calcaneum. *Pull the tendon of the muscle,* as you did with the

الجزء الخلفى (البعيد) لعظم الفخذ والجزء الأمامى (القريب) للقصبى الشظوى ، ثم تمتد العضلة حيث تغلظ أليافها مكونة **بطن العضلة** الذى يمتد على السطح الظهرى للساق مكوناً « سمانة الرجل » . وينتهى بطنها فى الخلف مكوناً وتراً ظاهراً لامعاً هو **وتر أخيلس** ، ويمتد هذا الوتر على السطح الظهرى للقدم حيث يندغم بصفاق متفرع على أصابع القدم . شد وتر أخيلس بالملقط إلى الأمام تجاه بطن العضلة ، فترى أن هذه الحركة تبسط القدم ، وهى حركة ضرورية للضفدعة الحية عندماتقفز .

ولكل فعل تقوم به عضلة ما ، رد فعل تؤديه عضلة أخرى ويسمى **الفعل المضاد**. وفى المثال السابق تقوم **العضلة القصبية الأمامية** بثنى القدم . تعرف على منبت هذه العضلة الذى تجده على السطح البطنى للجزء الأمامى (القريب) للقصبى الشظوى ، وتبين أنها تمتد على الجانب خلف المحورى للساق ، ومندغمها وتر مزدوج على السطح البطنى للجزأين القريبين للقنزعى والعقبى . شد وترها إلى الأمام كما فعلت مع الساقية البطنية ، لترى

gastrocnemius, and see that it flexes the foot (antagonistic to the gastrocnemius).

أنها تثنى القدم (مضادة للساقية البطنية) .

— *Make a drawing to show the ventral superficial muscles of the body. In another drawing, show the details of structure of the gastrocnemius muscle.*

... ارسم شكلا بين فيه عضلات الجسم البطنية السطحية وشكلا آخر يبين تفاصيل تركيب العضلة الساقية البطنية ، و بين أسماء الأجزاء على الرسم .

Write an account of the general morphology of the skeletal muscles and the part which they play in locomotion.

اكتب نبذة مختصرة عن المرفولوجية العامة للعضلات الهيكلية والدور الذى تلعبه فى الحركة .

IV. THE GENERAL VISCERA

Instructions for dissection:

* After you have examined the muscles, proceed to open the abdominal cavity. Pinch the right rectus abdominis muscle at (a), a little to the left-hand side of the linea alba, through which you can see the **anterior abdominal vein** (see fig. 8). Cut through the abdominal wall in the direction of the arrow (1) till you reach the **xiphoid cartilage** and the **pectoral girdle.** Cut through them till you reach (b), but be careful not to injure the heart.

* Turn the dissecting dish 180° so that the toad's head comes to lie opposite to you. Cut the right portion of the abdominal wall in the direction of the arrow (2) and remove it away. Then cut the left portion of that wall in the direction of the arrow (3), but note that the anterior abdominal vein is attached to the abdominal wall "below" the linea alba by a thin membrane. Separate the vein carefully by cutting through this membrane (see fig. 9).

* Ligature the anterior abdominal vein near to the thighs, and at its entrance into the liver, then cut it between the two ties.

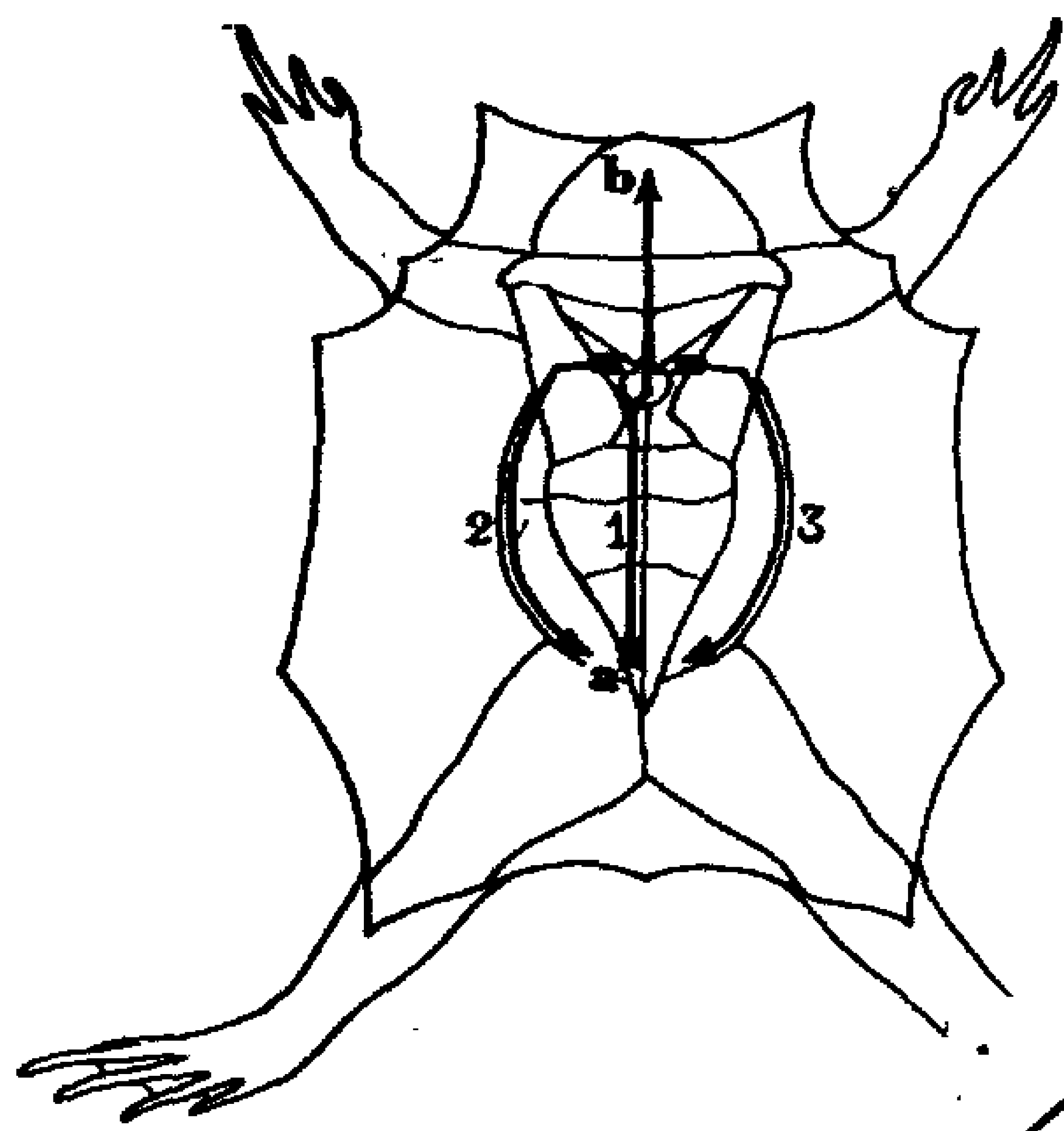
رابعاً : الأحشاء العامة

إرشادات التشريح :

* بعد أن تنتهى من فحص العضلات ، افتح التجويف البطنى وذلك بأن تمسك بالملقط بالعضلة المستقيمة البطنية اليمنى عند النقطة (a) (أنظر شكل ٨) ، إلى اليسار قليلا من الخط الأبيض الذى تستطيع أن ترى من خلاله **الوريد البطنى الأمامى.** واقطع بالمقص جدار البطن فى اتجاه السهم (١) حتى تصل إلى **الغضروف السيفى** ثم أكمل القطع ماراً بالخط المنصف البطنى فى هذا الغضروف **والحزام الصدرى** حتى تصل إلى النقطة(b) ، وكن حذراً فلا تلحق ضرراً بالقلب .

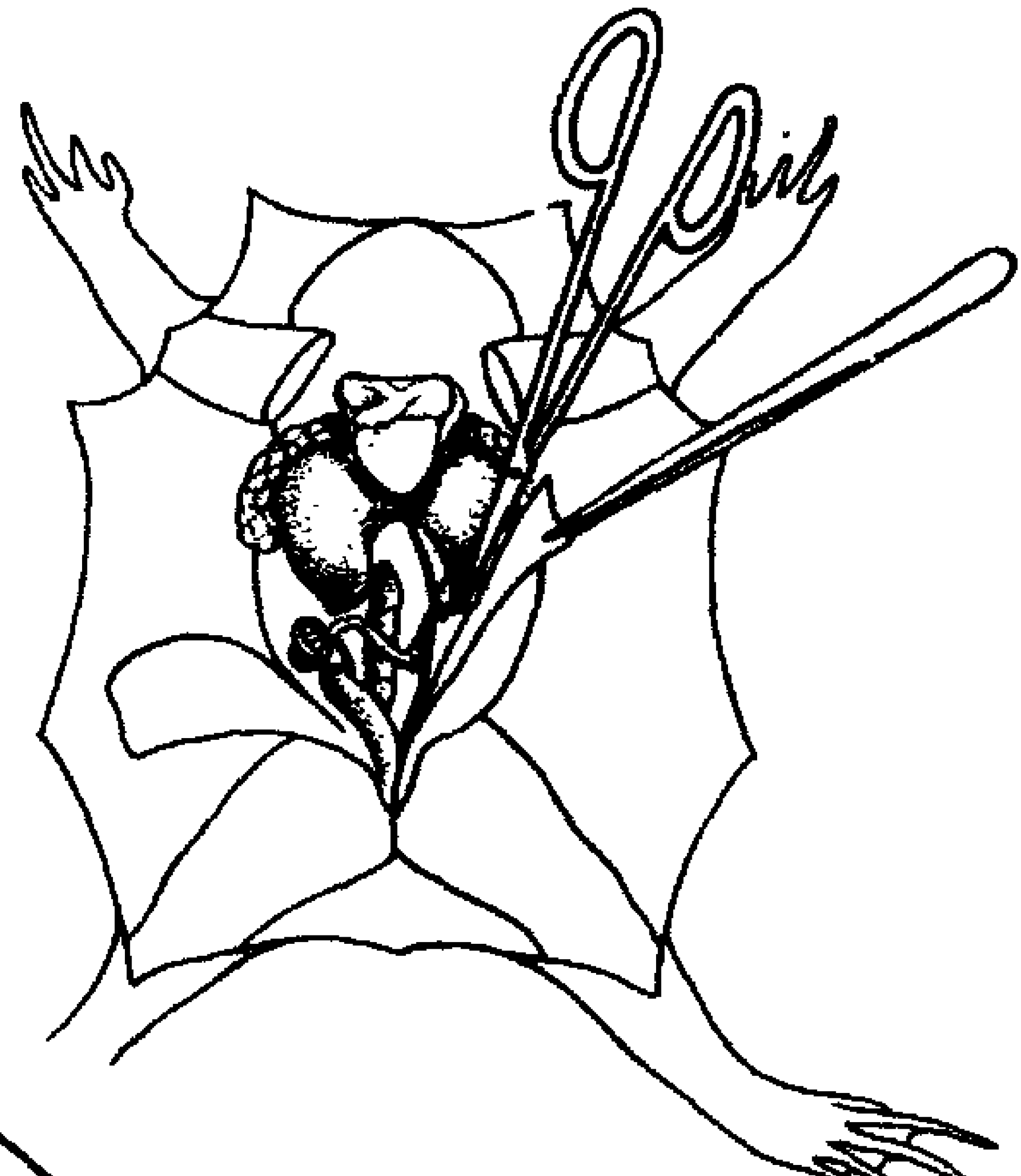
* أدر طبق التشريح ١٨٠ درجة بحيث يقع الرأس أمامك ، ثم اقطع الجزء الأيمن من جدار البطن فى اتجاه السهم (2) حتى تتخلص منه تماما . وأتبع ذلك بقطع الجزء الأيسر من جدار البطن فى اتجاه السهم (3) ، وينبغى أن تراعى فى أثناء عمل هذا القطع الأخير أن الوريد البطنى الأمامى يتصل بجدار البطن على طول الخط الأبيض بغشاء رقيق ، فاقطع هذا الغشاء بطرف المقص وبحذر شديد (انظر شكل ٩) .

* اربط الوريد البطنى الأمامى بخيط رفيع بالقرب من الفخذين وكذلك بالقرب من مصبه فى الكبد ، ثم اقطعه بين العقدتين .



شكل ٨ – رسم تخطيطى يبين كيفية فتح التجويف البطنى

Fig. 8 - How to open the abdominal cavity



شكل ٩ – رسم تخطيطى يبين كيفية قطع جدار البطن وفصل الوريد البطنى الأمامى

Fig. 9 - How to cut the abdominal wall and to separate the anterior abdominal vein

التامور
pericardium
الرئة اليمنى
right lung
برزخ الكبد
isthmus of liver
الحوصلة الصفراوية
gall-bladder
جسم دهنى
fat-body
اللفائفى
ileum
الطحال
spleen
المساريقا
mesenteries
المستقيم
rectum
المثانة البولية
urinary bladder
الحزام الصدرى
pectoral girdle
القلب
heart
الرئة اليسرى
left lung
الفص الأيسر للكبد
left lobe of liver
البنكرياس
pancreas
الاثنا عشر
duodenum
المعدة
stomach
المجرى الكبدى البنكرياسى
hepato-pancreatic duct
الاختناق البوابى
pyloric constriction
الخصية اليسرى
left testis
الكلية اليسرى
left kidney
المذرق
cloaca

شكل ١٠ _ الأحشاء العامة

FIG. 10 - GENERAL VISCERA

* Expose the **cloaca**, first by feeling the position of the pubic symphysis, cut its pointed edge, then insert the scalpel on it, and press it vertically so as to separate the two halves of the pelvic girdle (see fig. 17). Thus you have exposed the cloaca. Pull out the hind-limbs, and sever the muscles of the pelvis so as to free the cloaca.

Examine the **general viscera** and note that they are connected with each other by thin membranes — the **mesenteries.** Make a preliminary identification of : the **lungs**, **heart** (probably still pulsating), **liver**, **gall-bladder**, **stomach**, **intestine**, **spleen**, **kidneys**, **fat — bodies**, **testes** in the male, or **ovaries** and **oviducts** in the female, **urinary bladder.**

— *Make a labelled drawing of the general viscera.*

How are the organs arranged and fixed to each other and to the body wall in the general body cavity ? (Look at fig. 23).

* اكشف عن **المذرق** وذلك بأن تتبين موضع الارتفاق العانى وتقص حافته المدببة عرضيا ، ثم ضع حافة المشرط عليه واضغط على المشرط رأسيا حتى تنفصل نصفى الحزام الحوضى (انظر شكل ١٧) ، وعندئذ يتكشف لك المذرق . اجذب كلا من الطرفين الخلفيين إلى الخارج واقطع بالمقص العضلات فى منطقة الحوض حتى تخلص المذرق تماما .

افحص **الأحشاء العامة** فى الضفدعة التى شرحتها وتبين أنها متصلة بعضها ببعض بأغشية رقيقة هى **المساريقا** . تعرف بصفة مبدئية على **الرئتين** ، **والقلب** (من المحتمل أن يكون نابضا) ، **والكبد والحوصلة الصفراوية أو المرارة والمعدة والأمعاء والطحال والكليتين والجسمين الدهنيين والخصيتين** (فى الذكر) أو **المبيضين وقناتى البيض** (فى الأنثى) **والمثانة البولية** .

. . . ارسم شكلا توضح فيه الأحشاء العامة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

كيف تنتظم الأعضاء ويتثبت بعضها ببعض وبجدار الجسم فى تجويف الجسم العام ؟ (انظر شكل ٢٣) .

V. THE DIGESTIVE SYSTEM

The inlet of this system is the **mouth opening,** and its outlet is the **cloacal aperture.** Follow the system between the two openings and note :

— The mouth opening leads to the **buccal cavity** which is edentulous, and indistinct from the **pharyngeal cavity**; both forming a single **buccopharyngeal cavity** which you have already examined.

— The buccopharyngeal cavity leads to the **oesophagus.** This is cylindrical, short (because of the absence of the neck region) and opens into the **stomach.** Lift the left lung and the liver forwards in order to expose the oesophagus.

— The **stomach,** is a muscular curved sac which lies in the left side of the abdominal cavity. It has two ends : a **cardiac,** into which the oesophagus opens, and a **pyloric** end, which leads into the intestine.

— The **intestine,** is long and differentiated into the **small intestine** and **large**

خامساً : الجهاز الهضمى

مدخل الجهاز هو **فتحة الفم** ، ومخرجه هو **فتحة المذرق** . تتبع الجهاز بين الفتحتين تجد أن :

— فتحة الفم تؤدى إلى **تجويف الفم** عديم الأسنان ، وهو لا يبين من تجويف البلعوم بل يكون الاثنان تجويفاً واحداً هو **التجويف الفمى البلعومى** ، الذى سبق لك أن فحصته من قبل .

— ويؤدى التجويف الفمى البلعومى إلى **المرىء** ، وهذا أسطوانى قصير (لغياب العنق) ويفتح فى المعدة . ارفع الرئة اليسرى والكبد إلى الأمام لتكشف عن المرىء .

— **والمعدة** كيس عضلى مقوس يقع فى الجهة اليسرى لتجويف البطن ، ولها طرفان ، أحدهما **فؤادى** يفتح المرىء فيه ، والآخر **بوابى** يمتد إلى الأمعاء .

— **والأمعاء** طويلة ، ومميزة إلى **الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة** .

intestine. See that the small intestine consists of the **duodenum** (forms with the stomach a U-shaped loop embracing the **pancreas**) and the **ileum** (thrown up into several loops bound by mesenteries). The large intestine is short, straight and consists of only the **rectum.** This is wider than the ileum and extends backwards to open into the **cloaca.**

وتتركب الأولى من **الاثنى عشر** ، الذى يكون مع المعدة ثنية على شكل U (يحصر ذراعاها **البنكرياس**) ، ثم **اللفائفى** وهو ملتف حول نفسه عدة لفات متصلة بالمساريقا . أما الأمعاء الغليظة فقصيرة وتتركب من **المستقيم** فقط ، وهو أوسع من اللفائفى ويمتد إلى الخلف مستقيماً حتى يفتح فى **المذرق** .

Identify the following **accessory glands** connected with the digestive system :

تبين **الغدد** الآتية **الملحقة** بالجهاز المضمى :

— The **liver,** is large, dark red in colour, and consists of two lobes connected by an **isthmus**; the left lobe is cleft and larger than the right one. The **gall-bladder** lies between the two lobes, posterior to the isthmus. Follow the **hepatic** and **cystic ducts** as they collect from the liver and gall-bladder to form the **common bile duct.** This pierces the pancreas, and accompanies the **pancreatic duct** to open with it into the duodenum, by a very short common **hepato-pancreatic duct** near to the pyloric end of the stomach.

— **الكبد** ، وهى كبيرة حمراء داكنة اللون وتتركب من فصين ، يصل بينهما برزخ ، والفص الأيسر مشقوق وأكبر من الأيمن . وتقع **الحوصلة الصفراوية** أو المرارة بين الفصين خلف البرزخ . تتبع **المجارى الكبدية والمجرى الحوصلى** وهى تتجمع من الكبد والحوصلة الصفراوية لتكون **المجرى الصفراوى المشترك** ، الذى يخترق البنكرياس ، ويصطحب **المجرى البنكرياسى** ويجريان معاً ، ثم يفتحان معا فى الاثنى عشر **بمجرى كبدى بنكرياسى** قصير جداً ، قريباً من الطرف البوابى للمعدة .

— The **pancreas,** lies between the stomach and the duodenum. It is much smaller than the liver, pale yellowish cream in colour. Its posterior part is divided into two lobes, a **dorsal lobe** to the left and a **ventral lobe** to the right side, each of which in turn is cleft.

Make a preliminary identification of the blood vessels connected with the digestive system.

Unravel the ileum by cutting with your scissors the mesenteries holding its loops. Keep in position the U-shaped loop formed by the stomach and the duodenum, so as not to damage the pancreas.

— *Turn the liver and the heart forwards, and make a labelled drawing of your dissection showing the digestive system.*

Cut off the alimentary canal from the oesophagus to the cloaca. Slit open it longitudinally and wash away its contents with water. Measure the intestine and find out its length in proportion to that of the body. Examine the mucous membrane lining the different regions of the canal.

— **البنكرياس** ، وهو يقع بين المعدة والاثنى عشر ، كما أنه أصغر كثيراً من الكبد ، ولونه أصفر قشدى ناصل ، وينقسم جزؤه الخلفى إلى فصين ، **فص ظهرى** إلى اليسار **وفص بطنى** إلى اليمين ، وكل من هذين مشقوق بدوره .

تعرف مبدئيًّا على الأوعية الدموية المتصلة بالجهاز الهضمى .

حاول أن تفصل لفات اللفائفى بأن تقطع المساريقا بالمقص ، ثم ثبتها بالدبابيس فى حوض التشريح ، وحافظ على الثنية التى على شكل U بين المعدة والاثنى عشر حتى لا تلحق ضرراً بالبنكرياس .

... أزح الكبد والقلب إلى الأمام وارسم شكلا من تشريحك يبين الجهاز الهضمى ووضح الأجزاء على الرسم بأسمائها .

اقطع القناة الهضمية من المرىء حتى المذرق ، وافتحها طوليًّا ، واغسل محتوياتها بالماء . قس الأمعاء لتتبين طولها بالنسبة لطول الجسم ، ثم تبين شكل الغشاء المخاطى المبطن لمناطق القناة المختلفة .

VI. THE URINO-GENITAL SYSTEM

سادساً : الجهاز البولى التناسلى

Instructions for dissection:

* Open the toad in the usual way, as you did in the previous lessons. Separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.

* Try to separate the alimentary canal from the neighbouring organs by cutting the mesenteries which connect them with one another, then tie the rectum near to its connection with the ileum and remove the rest of the alimentary canal up to the oesophagus.

* Cut with the help of the scalpel through the pubic symphysis, between the two thighs, in order to expose the cloaca, as you did in the previous lesson.

إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة التى اتبعتها فى الدرسين السابقين وافصل الوريد البطنى الأمامى ، واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .

* حاول أن تخلص القناة الهضمية من الأعضاء المجاورة بقص المساريقا الممتدة بينها ، ثم اربط المستقيم بالقرب من اتصاله باللفائفى ، وقص اللفائفى أمام الرباط ، وأزل بقية القناة الهضمية حتى المرىء .

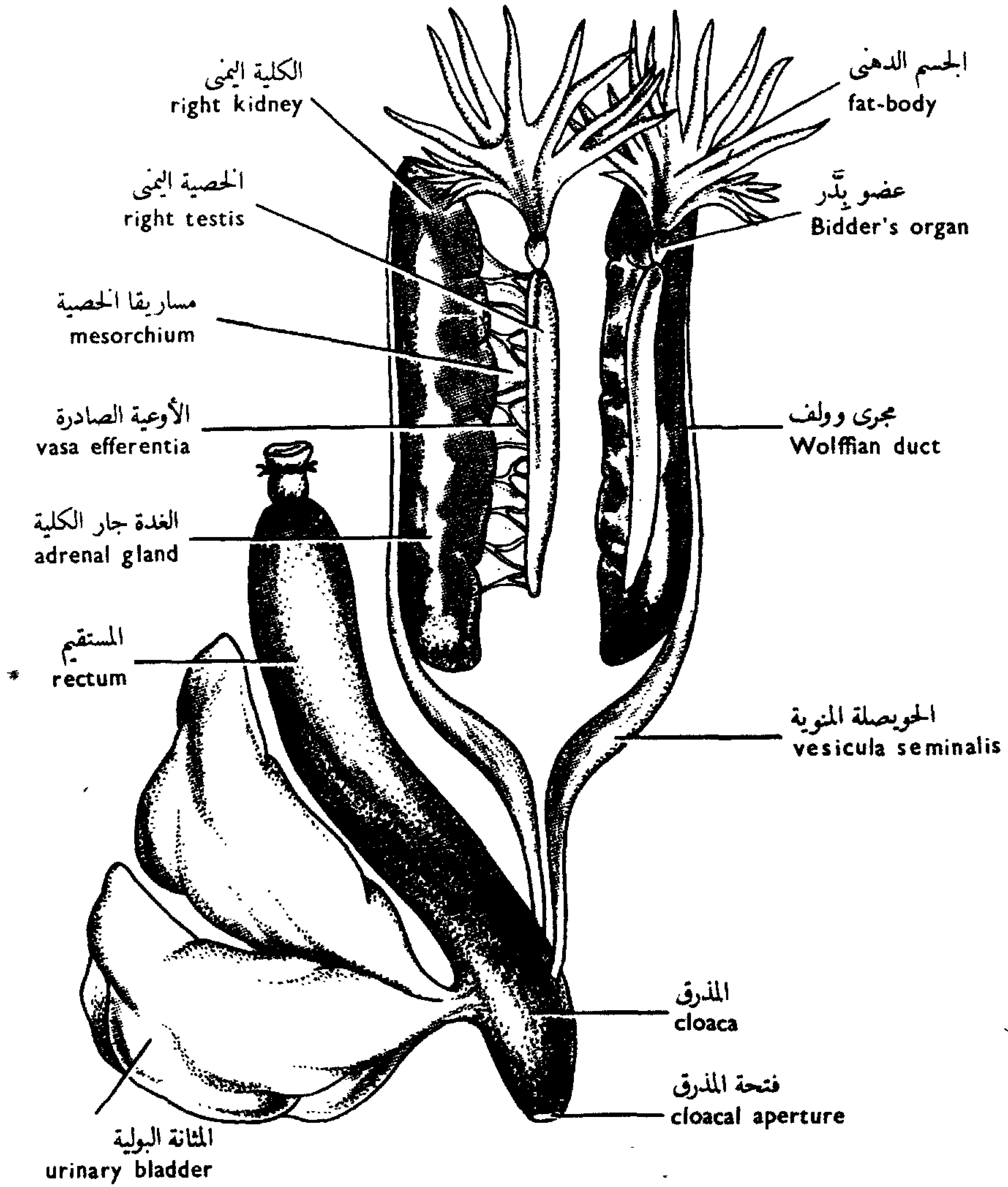
* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق كما فعلت فى الدرس السابق .

A – THE URINARY (RENAL) SYSTEM

١ ـ الجهاز البولى (الكلوى)

Identify the **kidneys** and note their position in relation to the body cavity. Also note that a thin membrane separates them off

تعرف على **الكليتين** وموضعهما بالنسبة لتجويف الجسم ، ولاحظ أيضا أنه يفصلهما غشاء رقيق عن



شكل ١١ – الجهاز البولى التناسلى للذكر

FIG. 11 - MALE URINOGENITAL SYSTEM

from the secondary body cavity (or **coelom**). This membrane is the ventral wall of an internal lymph sac – the **cisterna magna.**

التجويف العام الثانوى للجسم (أو **السيلوم**) ، ذلك الغشاء هو الجدار البطنى لكيس لمنى داخلى هو **الصهريج الكبير** .

Note that each kidney is elongated and dark red in colour. Its median edge is lobulated, while its lateral edge is straight or gently curved to the inside. Identify a broad irregular yellow patch on the ventral surface of each kidney. This is the **adrenal gland**. It is a gland of internal secretion, or **ductless gland.**

تبين أن الكلية ممدودة ، حمراء داكنة اللون ، مفصصة الحافة الداخلية ، مستقيمة الحافة الخارجية ، أو منحنية إلى الداخل بلطف . تبين وجود رقعة عريضة غير منتظمة الشكل على سطحها البطنى ويضرب لونها إلى الصفرة ، تلك هى **الكظر** ، **أو الغدة جار الكلية** ، وهى غدة ذات إفراز داخلى ، أى **غدة صماء** .

Identify the **Wolffian duct.** Note that it extends backwards from the lateral edge of the kidney, then swells up either largely or gently according to the sex of your specimen, and finally opens on the dorsal side of the cloaca, near to its fellow of the other side.

تبين **مجرى ولف** وهو يمتد من الحافة الخارجية للكلية إلى الخلف ، حيث ينتفخ كثيراً أو بلطف حسب جنس العينة ، ذكر أو أنثى ، ثم يفتح فى المذرق فى الناحية الظهرية ، قريباً من زميله من الناحية الأخرى .

Identify the **urinary bladder** and note that it is a thin-walled bilobed sac; each lobe is connected by a dorsal mesentery to the dorsal body wall. Cut off this mesentery to loosen the lobes of the bladder. This enables you to follow its opening into the cloaca

تعرف على **المثانة البولية** ، وتبين أنها كيس رقيق ذو فصين يتصل كل منهما بمساريقا ظهرية بجدار الجسم الظهرى . قص هذه المساريقا حتى يسهل عليك فحص المثانة وفتحتها فى المذرق . لاحظ أنها تفتح خلف

later on. This opening lies posterior to the openings of the two Wolffian ducts, but on the ventral side of the cloaca (*no direct connection exists between the bladder and the Wolffian ducts*).

Try to make a preliminary identification of the blood vessels connected with the kidneys, both from the median and lateral sides.

B – THE MALE GENITAL SYSTEM

Identify the two **testes,** as two elongated bodies, yellowish white in colour. Each testis is connected to the median edge of the opposite kidney by a thin membrane called the **mesorchium.** Try to hold one of the testes with your fingers, *but do not use the forceps, for these split up the testis.* On pulling it towards you, then you would see a number of fine tubes leading from the testis to the kidney. These are the **vasa efferentia.**

Follow the Wolffian duct and note that it is largely swollen to form the **vesicula seminalis.** Thus this duct acts as a urinary and at the same time as a genital duct. Try to cut the mesen-

فتحتى مجرى وولف ، ولكن من الناحية البطنية (لا يوجد اتصال مباشر بين المثانة ومجرى وولف) .

حاول أن تتعرف مبدئياً على الأوعية الدموية المتصلة بالكليتين من الناحيتين الوسطية والجانبية .

ب – جهاز الذكر التناسلى

تعرف على **الخصيتين** ، وهما جسمان ممدودان لونهما أبيض مصفر ، وكل منهما متصلة بالحافة الداخلية (الوسطية) للكلية المقابلة بغشاء رقيق هو **مساريقا الخصية** . أمسك بخصية بإصبعك (لا تستعمل الملقط لأن ذلك يقطع الخصية) وشدها ناحيتك لترى عدداً من الأنابيب الدقيقة تمتد عبر هذا الغشاء وتصل بين الخصية والكلية ، تلك هى **الأوعية الصادرة** .

تتبع مجرى وولف وتبين أنه بعد أن يترك الكلية ينتفخ انتفاخاً كبيراً مكوناً **الحويصلة المنوية**، فكأن هذا المجرى مجرى بولى وتناسلى فى نفس

teries which attach the two Wolffian ducts together and connect them with the rectum. This would facilitate the examination of their openings into the cloaca.

Note that each of the two testes is connected anteriorly to a **fat-body.** In between the two lies a small pale brown body — the **Bidder's organ.**

How do the spermatozoa reach the outside ? Try to find out the answer to this question.

— *Make a drawing of the urinogenital system of the male toad from your own dissection. Identify the different parts.*

The proportions here are of paramount importance.

C – THE FEMALE GENITAL SYSTEM

Note that this system consists of two **ovaries** and two **oviducts,** and that the ovary is a large organ which occupies a considerable space in the coelom, particularly during the breeding season. It is blackish in colour, granulated and lobulated, and contains a multitude of ova at different stages of ma-

الوقت . حاول بحـــذر أن تقص المساريقا التي تربط مجرى وولف كلا بالآخر وكذلك بالسطح البطنى للمستقيم وهذا يسهل فحص فتحتيهما فى المذرق .

لاحظ أن كلا من الخصيتين متصلة من الأمام **بجسم دهنى** ، ويوجد بينهما جسم صغير داكن اللون ، هو **عضو بِدّر** .

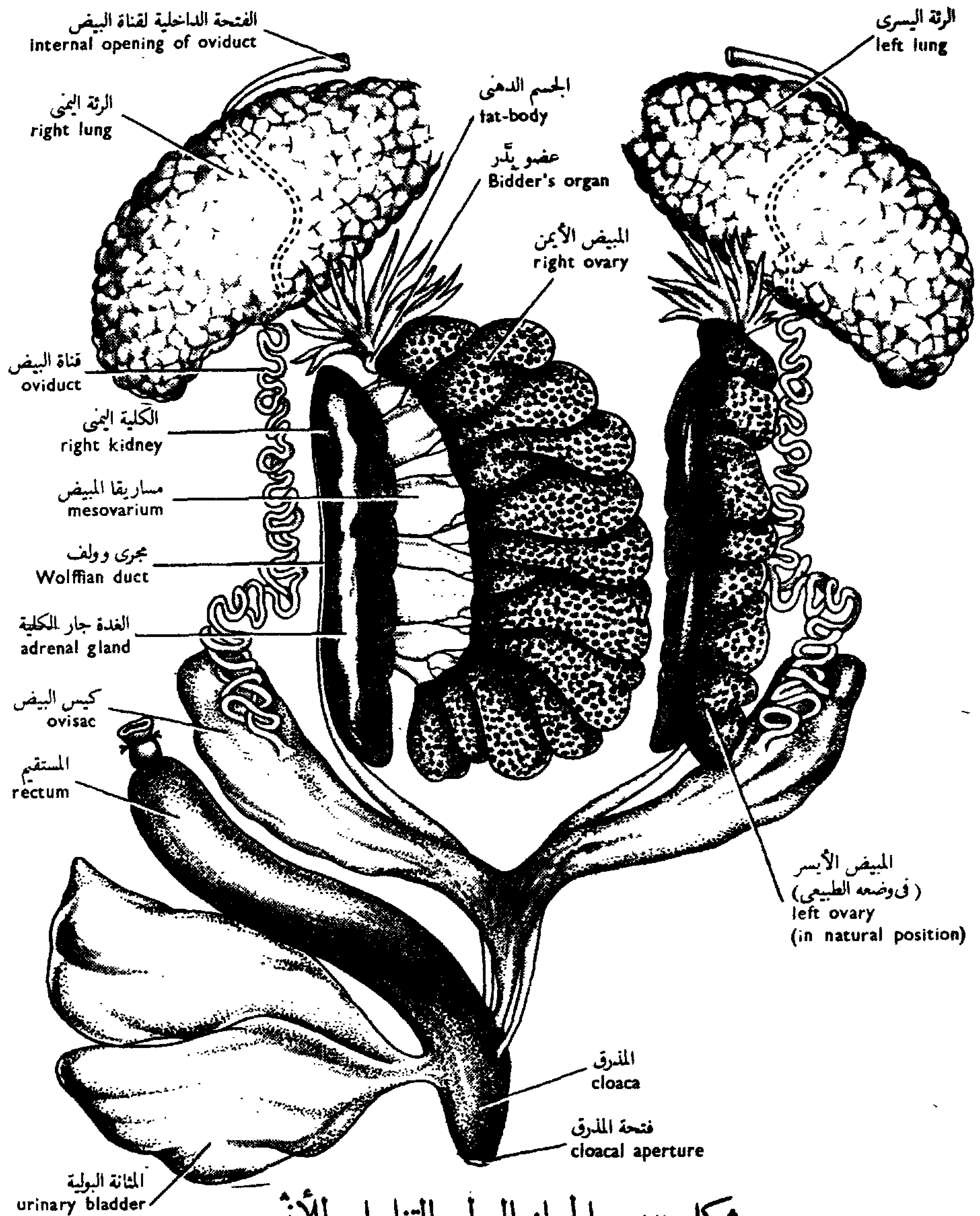
كيف تصل الحيوانات المنوية إلى الخارج ؟ حاول أن تجيب على هذا السؤال بنفسك .

. . . ارسم شكلا للجهاز البولى التناسلى فى الضفدعة الذكر من تشريحك وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

إن النسب بين الأجزاء هنا ذات أهمية قصوى .

حـ - جهاز الأنثى التناسلى

لاحظ أن الجهاز يتركب من **مبيضين وقناتى البيض**، وأن المبيض كبير ويشغل حيزاً كبيراً فى السيلوم وبخاصة فى فصل التزاوج . وهو مسود محبب مفصص ، ويحتوى على عدد كبير من البيض فى مراحل مختلفة من النضج ، ومتصل بالكلية



شكل ١٢ ـ الجهاز البولى التناسلى للأنثى

FIG. 12 - FEMALE URINOGENITAL SYSTEM

(وقد أبعد الجانبان كل عن الآخر)

(the two sides have been separated)

turity. Note that it is connected to the opposite kidney by a thin membrane called the **mesovarium.**

An oviduct is a long tube, opening into the body cavity by an internal opening near to the base of the lung cf its side. Follow it, to see that it continues backwards as a convoluted tube where it swells up, opposite to the posterior third of the kidney, to form the **ovisac.** This sac extends blindly forwards, and backwards to unite with its fellow of the opposite side. The two united ovisacs open together by a common opening into the dorsal side of the cloaca, a little in front of the openings of the two Wolffian ducts.

Note that the **Wolffian ducts** extend backwards dorsal to the ovisacs, each of them swells up but gently, not to the extent found in the male. Carefully cut through the mesenteries which connect the ovisacs with the rectum and separate the Wolffian ducts from the ovisacs, so as to examine more easily these organs and their openings into the cloaca.

المقابلة بغشاء رقيق يسمى **مساريقا المبيض** .

أما قناة البيض فهى عبارة عن أنبوبة طويلة ، تفتح فى تجويف الجسم بفتحة داخلية بالقرب من قاعدة الرئة المقابلة ، وتمتد ملفوفة إلى الخلف حيث تنتفخ مقابل الثلث الخلفى للكلية لتكون **كيس البيض** الذى يمتد إلى الأمام كالردب (أى الطريق المسدود) وإلى الخلف حيث يتحد مع زميله من الناحية الأخرى ليفتحاسويـًّا بفتحة وسطية مشتركة على الناحية الظهرية للمذرق ، إلى الأمام قليلا من فتحتى مجرى ولف .

لاحظ أن **مجرى وولف** يمتدان إلى الخلف على الجهة الظهرية لكيسى البيض ، وينتفخان قليلا ، ولكن بدرجة أقل كثيراً عما هى عليه الحال فى الذكر . حاول بحذر أن تقص المساريقا التى تربط كيسى البيض بالمستقيم ، وأن تفصل مجرى وولف عن كيسى البيض ، حتى يسهل عليك فحص هذه الأعضاء وفتحاتها فى المذرق .

Note the presence of the two **fat-bodies** and the two **Bidder's organs,** each having the same relations with the ovary as with the testis.

How do the eggs reach the outside from the ovaries ? Undoubtedly you have noticed here that the Wolffian duct is entirely urinary, and that the oviduct serves to transfer the ova, but how ?

Re-examine the oviduct, feel it with your fingers and note that it is thick-walled and narrow, while the ovisac is, on the contrary, thin-walled and capacious. The reason for this is that the oviduct contains numerous glands in its walls which secrete a gelatinous substance around the eggs as they pass down, while the thin wall of the ovisac enables it to be distended when congested with eggs.

— *Make a labelled drawing of the urinogenital organs of the female toad from your* **own** *dissection. Draw the parts in the correct proportions.*

لاحظ وجود **الجسمين الدهنيين وعضوى بدر** ، ولكل منهما مع المبيض نفس علاقة الجسم الدهنى وعضو بدر مع الخصية .

كيف يصل البيض من المبيض إلى الخارج ؟ لاشك أنك قد تبينت أن مجرى وولف هنا مجرى بولى فقط ، وأن قناة البيض تختص بنقل البيض ، ولكن كيف ؟

أعد فحص قناة البيض وتحسسها بإصبعك ، وتبين أن هذه القناة غليظة الجدران وضيقة ، بينما كيس البيض على العكس من ذلك ، فهو رقيق الجدران ومتسع ، وسبب ذلك أن قناة البيض تحوى عديداً من الغدد فى جدرانها تفرز مادة جيلاتينية حول البيض عندما يمر فى القناة إلى الخلف ، بينما يعين الجدار الرقيق لكيس البيض على الاتساع عندما يكتنز بالبيض .

. . . ارسم شكلا للجهاز البولى التناسلى فى أنثى الضفدعة من تشريحك ، ارسم الأجزاء بنسبها الصحيحة وأشر إليها بأسمائها .

D – THE CLOACA

Try to identify the right positions of the openings of the urinary and genital ducts, the rectum and the urinary bladder into the cloaca, as well as their inter-relations in both of the male and the female. Cut open the cloaca and pass a bristle from the horse's tail into the Wolffian duct, the common opening of the ovisacs and the opening of the urinary bladder.

You can detach the cloaca from the skin by cutting it close to the **cloacal sphincter,** then lift it up towards you to see the positions of the ducts from the dorsal side.

— *Make a series of drawings of the cloaca as seen from different aspects.*

د ـ المذرق

حاول أن تتعرف على المواضع الصحيحة لفتحات القنوات البولية والتناسلية والمستقيم والمثانة البولية فى المذرق ، ونسبة بعضها إلى بعض فى كل من الذكر والأنثى . افتح المذرق وحاول أن تمرر شعرة من ذيل الحصان فى مجرى وولف ، ثم فى فتحة كيس البيض . ثم فى فتحة المثانة .

ويمكنك أن تفصل المذرق من الجلد بأن تقطعه عند **العاصرة المذرقية** ، ثم ترفعه نحوك ، لترى مواضع القنوات من الناحية الظهرية .

. . . ارسم أشكالاً للمذرق من مواضع مختلفة .

VII. THE CIRCULATORY SYSTEM

You have encountered, on dissecting the different systems of the toad, several vessels full of blood in various parts of the body. These blood vessels are of two kinds : **arteries** and **veins.** It is not easy to distinguish between them in dissection. However, you can, in a general way, distinguish the artery from the vein, by three different criteria. Firstly, an artery is **centrifugal** (passes out from the heart), while the vein is **centripetal** (runs towards the heart). Secondly, the artery is thicker-walled, appears generally paler in colour and is more elastic than the vein. Lastly, when an artery and a vein are present in one place, as they often do, then the vein usually lies nearer to the outer surface than the artery.

The heart acts as a force-pump pushing the blood into the various arteries, which form the elements of the **arterial system.** The arteries divide and subdi-

سابعاً : الجهاز الدورى

لقد صادفتك وأنت تشرح الأجهزة المختلفة للضفدعة عدة أوعية مليئة بالدم فى مختلف أجزاء الجسم ، وهذه الأوعية الدموية على نوعين : **الشرايين والأوردة** ، وليس من السهل التميز بينهما فى التشريح ، ومع ذلك يمكنك أن تميز ، بصفة عامة ، الشريان من الوريد من ثلاث نواح : أن الشريان **يترك القلب** بينما الوريد **يصب فى القلب** ، وثانيتهــا أن الشريان أغلظ جداراً ولذا يبدو أفتح لونا فى التشريح من الوريد ، كما أنه أكثر مرونة ، وثالثتها أن الشريان والوريد إذا اجتمعا معاً فى مكان واحد ، كما يحــدث ذلك كثيراً ، فإن الوريد عادة يقع أقرب إلى السطح الخارجى من الشريان .

ويعمل **القلب** كمضخة تدفع الدم إلى الشرايين المختلفة التى تكون فى مجموعها **الجهاز الشريانى** . وتتفرع هذه الشرايين فى أنسجة الجسم إلى

vide into a system of **arterioles** and minute **arterial capillaries** in the body tissues. From these tissues, the blood is collected by a system of **venous capillaries** and **venules** and conveyed back to the heart by way of the veins, which form the **venous system.** Two subdivisions are differentiated into this system : a) Some of the veins return the blood from the tissues to the heart directly, and these form what is called the **venous system proper.** b) Other veins pass the blood, which is collected from the tissues, first to the liver or the kidney (into which organs they branch once again into a system of capillaries) before it is conveyed to the heart. Such veins form the **venous portal system.**

There is also the **lymphatic system** which collects the lymph (formed originally from the blood in the body tissues by filtration) and pours it into some veins. This system complements, with the blood system, the **vascular or circulatory system.**

The dissection of the circ-

شريانات وشعيرات شريانية، ويتجمع الدم من هذه الأنسجة فى **شعيرات وريدية فوريدات** فأوردة تصب فى النهاية فى القلب وتكون فى مجموعها **الجهاز الوريدى** ، ويتميز فيه قسمان : فبعض الأوردة ينقل الدم من الأنسجة إلى القلب مباشرة ، وتكون هـــذه الأوردة فى مجموعها مايعرف **بالجهاز الوريدى الأصيل**، وبعضها الآخر ينقـــل الدم من الأنسجة إلى الكبد أو الكلية حيث يتفرع فى كل منهما إلى جهاز من الشعيرات ، قبل أن يصل إلى القلب ، وتكون هذه الأوردة **الجهاز الوريدى البابى** .

وهناك أيضا **الجهاز اللمفى** الذى يجمع اللمف (الذى يرشح من الدم فى الأنسجة المختلفة) ويصبه فى بعض الأوردة . ويكمل هذا الجهاز ، مع الجهاز الدموى ، **الجهاز الوعائى أو الدورى** .

وتشريح الجهاز الدورى يحتاج

ulatory system requires care and precision; it is a measure of the student's skill. However, one should not exaggerate the difficulty of its dissection. If the student follows the instructions given here, he ought to be able to dissect the blood vessels clearly. It should be born in mind that the student would not be able to master the dissection in so short a time as that devoted in the laboratory for this study. *He must practice dissection whenever his time allows.*

إلى عناية ودقة ، وهو مقياس لمقدرة الطالب ، غير أنه ينبغى عدم المغالاة فى صعوبة هذا التشريح ، ذلك أن الطالب إذا ما تتبع الإرشادات المبينة هنا ، لابد أنه قادر على أن يبرز الأوعية المختلفة فى صورة حسنة . وليس من المعقول أن الطالب مستطيع أن يحذق تشريح الأوعية الدموية فى الوقت القصير المخصص لدراستها فى المعمل ، بل ينبغى له أن يمارس تشريحها فى وقت فراغه كلما حان له ذلك .

A – THE HEART

Note that the heart lies in an anterior compartment of the coelom — the **pericardial cavity.** It is surrounded by a thin membrane – the **pericardium.**

It often happens, in freshly killed toads, to find the heart still beating. Count the number of times the heart contracts per minute. These are the **heart beats.** A heart beat comprises a wave of contraction called the **systole,** followed by a pause of rest or relaxation called the **diastole.**

ا – القلب

لاحظ أن القلب يقع فى حجرة أمامية من السيلوم هي **التجويف التامورى** . والقلب محاط بغشاء رقيق هو **التامور** .

وكثيراً ما يحدث فى الضفادع المقتولة حديثاً أن يكون القلب فيها لا يزال يدق . عد عدد المرات التى ينقبض فيها القلب فى الدقيقة الواحدة . هذه هى **دقات أو ضربات القلب** . وتتضمن كل دقة موجة من الإنقباض تسمى **الانقباض** تتبعها فترة من الراحة أو الارتخاء تسمى **الانبساط** .

* In order to examine the heart preliminarily, hold the pericardium from behind with the forceps and cut a small piece of it with the scissors. From this window, proceed cutting the pericardium forwards till you reach the origin of the large vessels; the heart will protrude out of its membrane. Try with great care to remove the pericardium from around the heart, by cutting it off on both sides of the heart. The safest way to do this is to hold the right part of the pericardium with the forceps in your left hand, the scissors in your right hand, then shift the heart forwards with your left little finger and cut off the pericardium on this side. Repeat on the left side.

Note that the heart consists of five chambers, only four of which show on either the ventral or the dorsal aspect (see fig. 20). These are : the **ventricle,** large and muscular and occupies the posterior region of the heart; and the two **auricles, right** and **left,** are thinner-walled and darker in colour than the ventricle. Note the presence of a **girdle of fat** between the auricles and the ventricle. The fourth chamber, the **truncus arteriosus**, only appears from the ventral side and opens into the right

* ولكى تفحص القلب فحصا مبدئيا أمسك بالتامور بالملقط من الخلف ، ثم اقطع منه قطعة صغيرة بالمقص ، ثم من هذا الشباك اقطع التامور طوليا حتى تصل إلى منشأ الأوعية الكبيرة ، وبذلك يبرز القلب من الغشاء . حاول بمنتهى الحذر أن تزيل التامور من حول القلب ، وذلك بقطعه من على جانبى القلب ، وأيسر طريقة لذلك هى أن تمسك بالجزء الأيمن للتامور بالملقط بيدك اليسرى ، والمقص بيدك اليمنى، ثم أزح القلب إلى الأمام بإصبعك الخنصر اليسرى ، وقص التامور من هذه الجهة .

أعد نفس العملية مع الجزء الأيسر للتامور .

تبين أن القلب مركب من خمس حجرات ، أربع منها فقط تظهر من الناحية البطنية أو من الناحية الظهرية (انظر شكل ٢٠) . تلك الحجرات هى **البطين** الكبير العضلى إلى الخلف ، ثم **الأذينان، الأيمن والأيسر** ، وهما أرق جدراناً وأدكن لوناً ، إلى الأمام ، ولاحظ وجود **حزام من الدهن** بين الأذينين والبطين ، ثم **الجذع الشريانى** ويقع فى الناحية البطنية للقلب ، ويفتح فى الجانب الأيمن للبطين ، ولذلك يغطى جزءاً من الأذين الأيمن ،

side of the ventricle, thus covering part of the right auricle. The fifth chamber is the **sinus venosus** which lies dorsally. Lift the ventricle forward to see it as a triangular chamber concealing part of the right auricle. It receives three principal veins – the **venae cavae** – two **anterior, right** and **left,** and one **posterior vena cava.** Note that the left auricle receives two **pulmonary veins**, and the truncus arteriosus gives off three pairs of **aortic arches** in two groups, each group consisting of the **carotid arch,** the **systemic arch** and the **pulmocutaneous arch**.

أما الحجرة الخامسة **فهى الجيب الوريدى** ويقع فى الناحية الظهرية ، ولكى تراه ارفع البطين إلى الأمام ، فتجده مثلث الشكل ويحجب جزءاً من الأذين الأيمن . وتصل إلى الجيب الوريدى ثلاثة من أوردة الجسم الرئيسية هى **الأوردة الجوفاء الثلاثة** : اثنان **أماميان** ، أحدهما **أيمن** والآخر **أيسر** ، والثالث هو **الخلفى** ، لاحظ أن الأذين الأيسر يتسلم **وريدين رئويين** ، كما أن الجذع الشريانى تخرج منه ثلاثة أزواج من **الأقواس الأبهرية** فى مجموعتين ، كل مجموعة تتكون من **قوس سباتية وقوس جهازية وقوس رئوية جلدية** .

— *Make drawings of the heart and the blood vessels connected with it as seen from the ventral and dorsal aspects. Label the parts.*

Defer the dissection of the heart to a later step (p. 69).

. . . ارسم القلب والأوعية الدموية المتصلة به من الناحيتين البطنية والظهرية وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها.

أجل تشريح القلب إلى خطوة قادمة (ص ٦٩) .

B – THE VENOUS SYSTEM PROPER

ب – الجهاز الوريدى الأصيل

Instructions for dissection:

* Pin the toad down to the dissecting dish and cut through its skin in the usual way (see page 25). Take care not to pull unduly the

إرشادات التشريح :

* ثبت الضفدعة فى طبق التشريح وافتح الجلد بالطريقة المعتادة (ص٢٥) . كن حذرا فلا تشد جلد منطقة الصدر إلى الخارج

skin covering the thorax to the outside, so as not to damage the musculocutaneous vein. Some of the tributaries of this vein extend along the skin in this region.

* Before cutting through the ventral abdominal wall, remove the pectoralis posterior muscle on each side. Cut each at its anterior head, then pull it carefully backwards till you remove it completely (see fig. 13). In this way, the musculocutaneous vein, which runs "below" this muscle, is exposed. You can also see the point where it joins the brachial vein. Note that a small fat-body lies near to the place of union of these two veins. Try to remove this fat-body carefully.

* Cut through the muscular abdominal wall in the usual way (see p. 30) ,separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.

* Remove the pericardium, by the way shown in p. 48.

* Try to separate the alimentary canal from the neighbouring organs by cutting the mesenteries connecting them, then cut the canal and remove it away from the oesophagus to the rectum.

* Try carefully to remove the fascia that covers the veins in the axillary region in order to expose the veins which unite to form one of the two anterior venae cavae.

بقوة فى أثناء تدبيسه فى طبق التشريح ، حتى لا تقطع الوريد العضلى الجلدى ، الذى ينتشر بعض روافده فى الجلد فى هذه المنطقة .

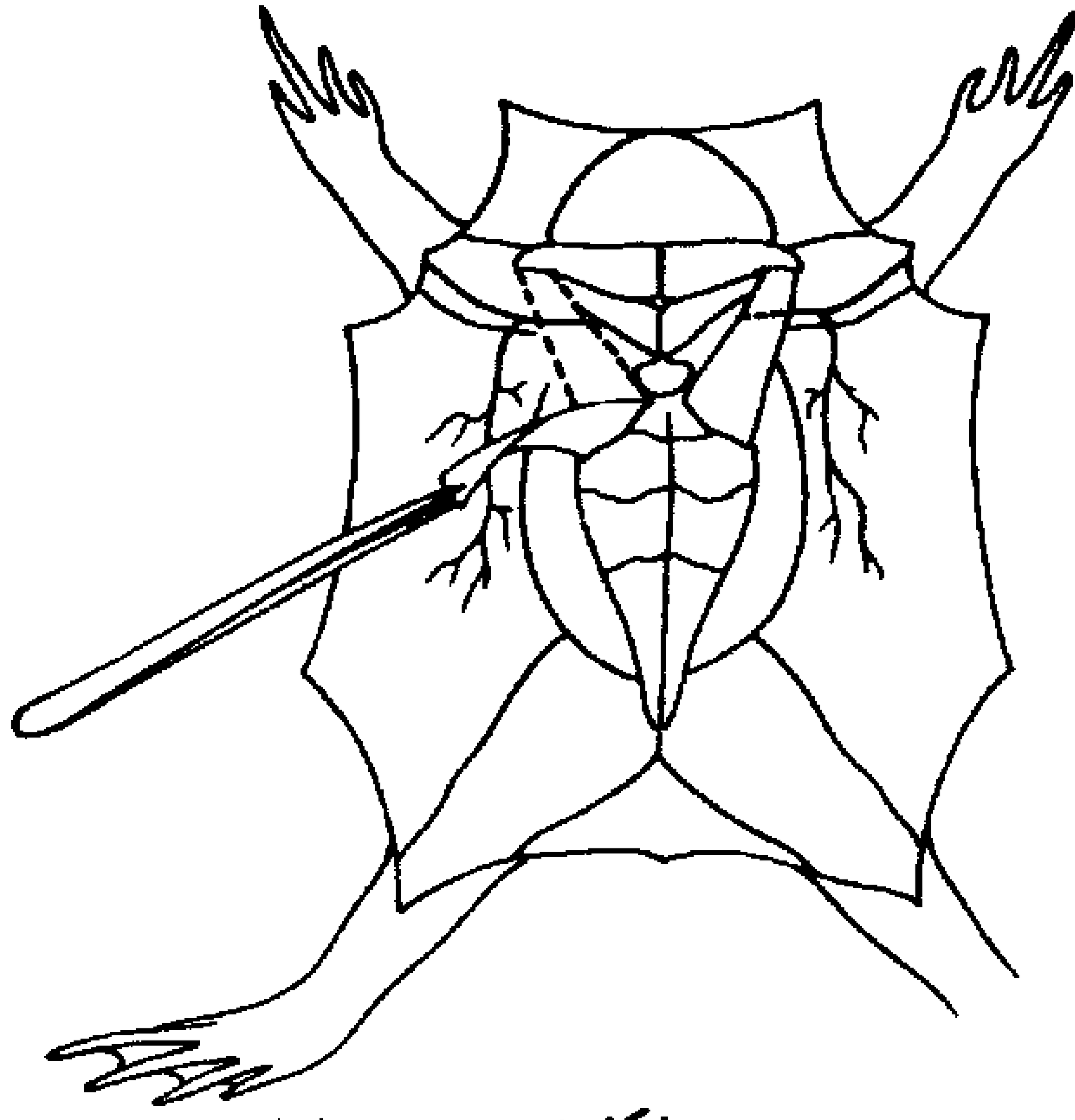
* قبل أن تفتح الجدار العضلى البطنى ، انزع العضلة الصدرية الخلفية من كل جانب ، وذلك بأن تقطعها من رأسها الأمامى ، ثم شدها بحذر إلى الخلف حتى تنزعها تماما (انظر شكل ١٣) . هكذا يتكشف لك الوريد العضلى الجلدى الذى يمر « تحت » هذه العضلة ، ويمكنك أيضا أن تتبين مكان اتصاله بالوريد العضدى . لاحظ وجود جسم دهنى صغير بالقرب من مكان اتصال الوريدين السابقين ، حاول أن تنزعه بحذر .

* افتح الجدار العضلى البطنى بالطريقة المعتادة (ص٣٠) ، وافصل الوريد البطنى الأمامى واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .

* أزل التامور من حول القلب بالطريقة المبينة فى ص ٤٨ .

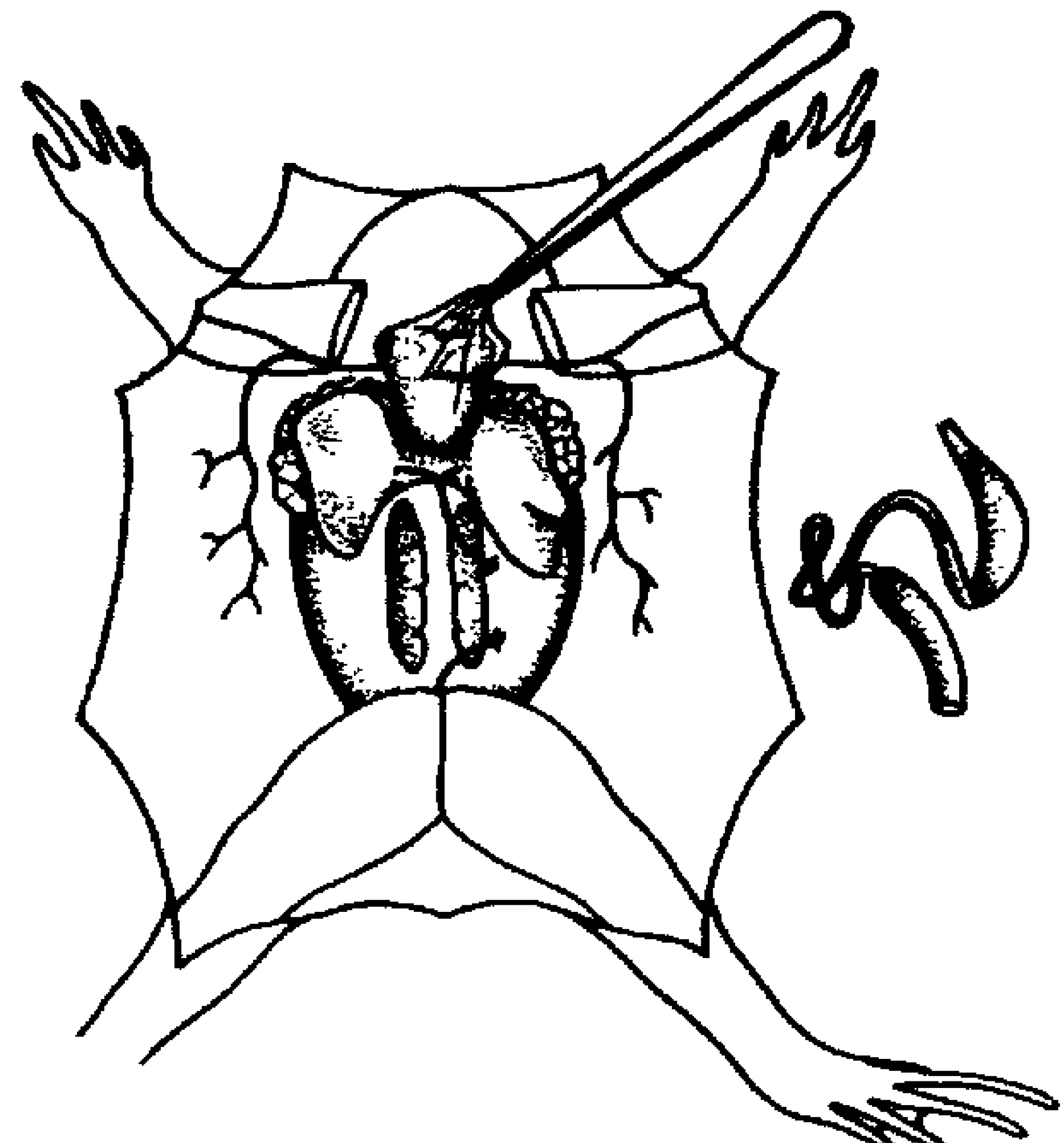
* حاول أن تخلص القناة الهضمية من الأعضاء المجاورة لها بقص المساريقا بينهما ، ثم اقطعها وانزعها من المرىء حتى نهاية المستقيم .

* حاول بدقة وحذر أن تزيل الصفاق الذى يحيط بالأوعية الدموية فى منطقة الإبط حتى تتكشف لك الأوردة التى تشترك فى تكوين كل من الوريدين الأجوفين الأماميين .



شكل ١٣– رسم تخطيطى يبين كيفية نزع العضلة الصدرية الخلفية

Fig. 13 - How to remove the pectoralis posterior muscle



شكل ١٤ – بعض خطوات تشريح الجهاز الوريدى الأصيل

Fig. 14 - How to expose the venous system proper

الوريد الوجهى اللحي
facio-mandibular v.
البطين
ventricle
الوريد الودجي الوحشى
external jugular v.
الوريد الودجي الإنسي
internal jugular v.
الوريد اللساني
lingual v.
الوريد عديم الاسم
innominate v.
الوريد تحت اللوحى
subscapular v.
الوريد تحت الترقوى
subclavian v.
الوريد العضدى
brachial v.
الأذين الأيمن
r. auricle
الأمامى الأيسر
left anterior
الوريد الأجوف
vena cava
الجيب الوريدى
sinus venosus
الوريد الرئوى
pulmonary v.
الوريد الكبدى
hepatic v.
الوريد العضلى الجلدى
musculo-cutaneous v.
وريد الجسم الدهنى
fat-body v.
الوريد الأجوف الخلفى
posterior vena cava
الفص الأيسر للكبد
left lobe of liver
الأوردة التناسلية
genital veins
الأوردة الكلوية
renal veins
الكلية اليسرى
left kidney

شكل ١٥ – الجهاز الوريدى الأصيل

FIG. 15 - VENOUS SYSTEM PROPER

This requires great care, so as to avoid damaging these vessels. The success of your dissection depends largely on this step.

وتحتاج هذه العملية إلى دقة وعناية حتى لا يلحق ضرر بتلك الأوعية ، ويتوقف عليها جزء كبير من نجاح التشريح .

* If the provided specimen is a female, remove one of the ovaries to facilitate the examination of the posterior vena cava.

* وإذا كانت العينة أنثى ، أزل أحد المبيضين حتى يسهل عليك تتبع الوريد الأجوف الخلفي .

The **venous system proper** consists principally of three venae cavae, collecting blood from various parts of the body; two anterior venae cavae, right and left, and one posterior vena cava; and of two pulmonary veins which collect blood from the lungs. The venae cavae pour into the sinus venosus, while the pulmonary veins into the left auricle.

يتكون **الجهاز الوريدى الأصيل** أساساً من وريدين أجوفين أماميين ووريد أجوف خلفى تجمع الدم من الأنسجة المختلفة وتفتح فى الجيب الوريدى . وكذلك من وريدين رئويين يجمعان الدم من الرئتين ويصبانه فى الأذين الأيسر .

Follow these veins from the heart outwards :

تتبع هذه الأوردة من القلب إلى الخارج :

1. The **Left** (or **Right**) **Anterior Vena Cava :**

١. الوريد الأجوف الأمامى الأيسر (أوالأيمن) :

Trace it from the sinus venosus, to see that it consists of three veins which are (from in front backwards) :

تتبعه من الجيب الوريدى لترى أنه يتركب من ثلاثة أوردة هى (من الأمام إلى الخلف) :

(a) The **external jugular vein,** which is formed of :

(ا) **الوريد الودجى الوحشى** ، ويتكون من : —

— The **lingual vein,** is a small vien which collects blood from the tongue and the floor of the mouth.

— **الوريد اللسانى** ، وهو وريد صغير يجمع الدم من اللسان وقاع الفم.

— The **faciomandibular vein,** is larger, and collects blood from the lower jaw and the lateral side of the floor of the mouth. Cut off the membranes connecting the left fore-limb with the lower jaw to expose the full course of the vein.

The two veins unite to form the external jugular vein, and at the point of their union a slender muscle is found. This should be removed away to expose the junction point.

(b) The **innominate vein,** which is formed of :

— The **internal jugular vein,** which collects blood form the brain, leaves the skull through a foramen and then appears in the region between the axilla and the lower jaw.

— The **subscapular vein,** which collects blood from the shoulder.

(c) The **subclavian vein,** which is formed of :

— The **brachial vein,** which is large and collects blood from the fore-limb. Try to cut off some of the muscles of the upper arm attached to the humerus, to expose this vein.

— **الوريد الوجهي اللحي** ، وهو وريد أكبر من السابق ويجمع الدم من الفك الأسفل والناحية الخارجية لقاع الفم . حاول أن تقطع الأغشية التي تربط الطرف الأمامي الأيسر بالفك الأسفل كي تظهر مجرى الوريد كله .

ويتحد الوريدان مكونين الوريد الودجي الوحشي ، وعند نقطة اتحادهما توجد عضلة رقيقة ينبغي إزالتها حتى تظهر نقطة الاتحاد .

(ب) **الوريد عديم الاسم** ، ويتكون من :

— **الوريد الودجي الإنسي** ، وهو يجمع الدم من المخ ، ويترك الجمجمة عن طريق ثقب ، ثم يظهر في منطقة تقع بين الإبط والفك الأسفل .

— **الوريد تحت اللوحي** ، ويجمع الدم من الكتف . .

(حـ) **الوريد تحت الترقوي** ويتكون من :

— **الوريد العضدي** ، وهو وريد كبير يجمع الدم من الطرف الأمامي . حاول أن تزيل بعض عضلات ذلك الطرف المتصلة بعظم العضد حتى تكشف عن هذا الوريد .

— The **musculocutaneous vein.** This is a large vein formed of a great number of tributaries, as you have already noticed on dissecting the vein from the exterior. It collects blood from the skin and the muscles lying on either side of the body.

Note that the three principal veins meet at a point to form the left anterior vena cava, but the innominate vein lies in a plane dorsal to that of the external jugular and the subclavian veins.

Repeat the same steps with the right anterior vena cava to gain more practice.

2. The **Posterior Vena Cava :**

— Follow the posterior vena cava from between the kidneys to see that it is formed of five pairs of **renal veins** collecting blood from the kidneys. You have to remove away the wall of the cisterna magna and insert two pins down in the dissecting dish opposite to each other, in between the two kidneys, so as to display well the veins of this region.

— Identify the **genital veins** which, together with the renal veins, are not constant in arrangement.

— **الوريد العضلى الجلدى**، هذا وريد كبير كثير الروافد ، كما رأيت ذلك عند تشريحه من الخارج . وهو يجمع الدم من الجلد والعضلات الواقعة فى جانب الجسم .

لاحظ أن الأوردة الثلاثة الرئيسية تتجمع فى نقطة واحدة لتكون الوريد الأجوف الأمامى الأيسر ، غير أن الوريد عديم الاسم يقع فى مستوى ظهرى بالنسبة لمستوى الوريدين الودجى الوحشى وتحت الترقوى .

كرر نفس الخطوات مع الوريد الأجوف الأمامى الأيمن ، لتكتسب مرانة أكبر .

٢. **الوريد الأجوف الخلفى :**

— تتبع الوريد الأجوف الخلفى من بين الكليتين لترى أنه يتكون من خمسة أزواج من **الأوردة الكلوية** من الكليتين ، وينبغى إزالة الصهريج الكبير ، حاول أيضا أن تبعد الكليتين كلا عن الأخرى قليلا ، وذلك بوضع دبوسين متقابلين بينهما ، حتى تتكشف لك هذه الأوردة بوضوح .

— تعرف على **الأوردة التناسلية**، وهى مع الأوردة الكلوية ليست ثابتة النظام والترتيب ، ومن المعتاد وجود

Usually there are two genital veins on each side (**spermatic** in the male, or **ovarian** in the female). They unite, one with the anterior renal vein, and the other with the penultimate renal vein. Note that the blood from each of the two fat-bodies is collected by a **fat-body vein** which joins the right anterior renal vein.

— On leaving the region of the kidneys, the posterior vena cava proceeds forwards till the liver and pierces it. Soon after it leaves the liver, the vein receives from it two large **hepatic veins,** then pours immediately into the sinus venosus.

3. The **Pulmonary Veins:**

It remains for you to see the two pulmonary veins, which open into the left auricle. Pull out the two lungs and pin them down to the dissecting dish, to see that each lung is drained by a pulmonary vein which runs towards the heart. The two pulmonary veins unite one with the other, in the wall of the left auricle, and open by a single opening into this chamber.

— *Draw the venous system proper, and label every vein.*

وريدين فى كل جانب (**خصويين** فى الذكر أو **مبيضيين** فى الأنثى) يتحد أحدهما بالوريد الكلوى الأمامى والآخر بالوريد الكلوى قبل الأخير . لاحظ أن الدم من كل من الجسمين الدهنيين يتجمع فى **وريد الجسم الدهنى** الذى يتحد مع الوريد الكلوى الأمامى .

— وبعد أن يترك الوريد الأجوف الخلفى منطقة الكليتين ، يمتد إلى الأمام حتى يصل إلى الكبد فيخترقها ، وما أن يترك الكبد حتى يتسلم منها **وريدين كبديين** كبيرين ، ثم يصب على التو فى الجيب الوريدى .

٣. **الوريدين الرئويين** :

بقى عليك أن تتعرف على هذين الوريدين اللذين يصبان فى الأذين الأيسر . شد الرئتين إلى الخارج وثبتهما بدبوسين فى طبق التشريح ، لترى أن كل رئة يتركها وريد رئوى يتجه ناحية القلب . ولا يتحد الوريدان إلا فى جدار الأذين الأيسر ، حيث يفتحان فيه بفتحة واحدة مشتركة .

. . . ارسم الجهاز الوريدى الأصيل وبين اسم كل وريد على الرسم .

C – THE VENOUS PORTAL STSTEM

Instructions for dissection:

* Dissect the toad in the usual way. Separate the anterior abdominal vein and keep it intact; do not cut it as you did in the previous lessons. Note that the anterior abdominal vein is formed by the union of two pelvic veins which lie in the anterior part of the pelvis (*they are not the two small veins lying on the ventral surface of the thighs*). Try to separate the two pelvic veins from the thigh muscles by gently pulling the anterior abdominal vein forwards and cutting through the thin membrane which connects them to these muscles.

* Remove the pericardium from around the heart

* Tie the rectum near to the cloaca and to its junction with the ileum, and cut the part in between.

* Remove away the vastus internus muscle which lies on the outer side of the thigh. Cut it first near its posterior tendon, pull it gently outward (thus the femoral vein is exposed) then cut it with great care at its anterior origin, and get rid of it (see fig. 16).

حـ ـ الجهاز الوريدى البابى

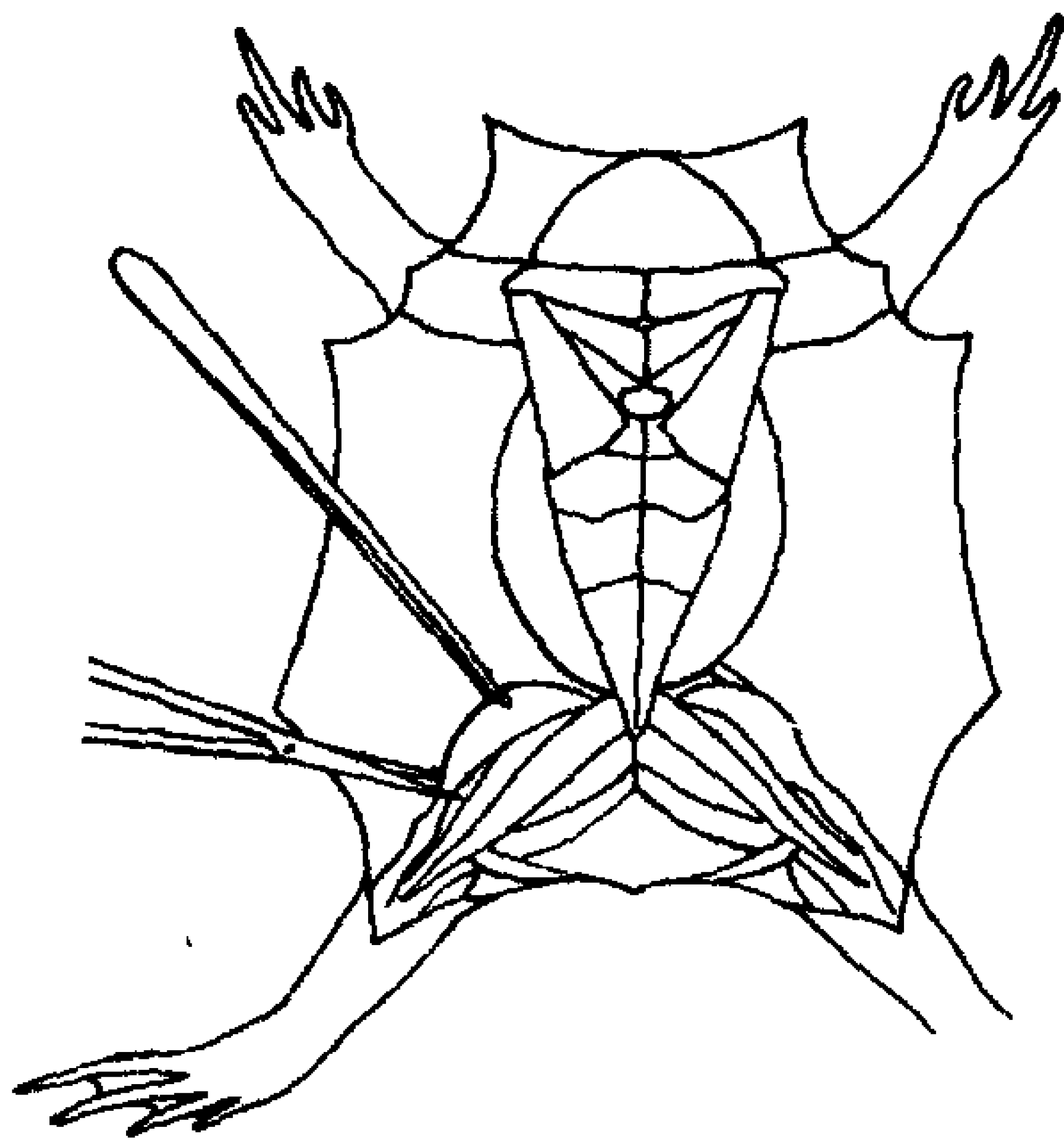
إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة وافصل الوريد البطنى الأمامى ، واتركه كما هو فلا تقطعه كما فعلت مع الأجهزة السابقة . لاحظ أن هذا الوريد يتكون من اتحاد وريدين حوضيين كبيرين يقعان فى الجهة الأمامية للحوض (وهما غير الوريدين الصغيرين اللذين يمتدان على السطح البطنى للفخذين) . حاول أن تخلص الوريدين الحوضيين من عضلات الفخذين ، وذلك بأن تشد برفق الوريد البطنى الأمامى إلى الأمام ثم تقطع الغشاء الذى يربطهما بهذه العضلات .

* أزل التامور من حول القلب .

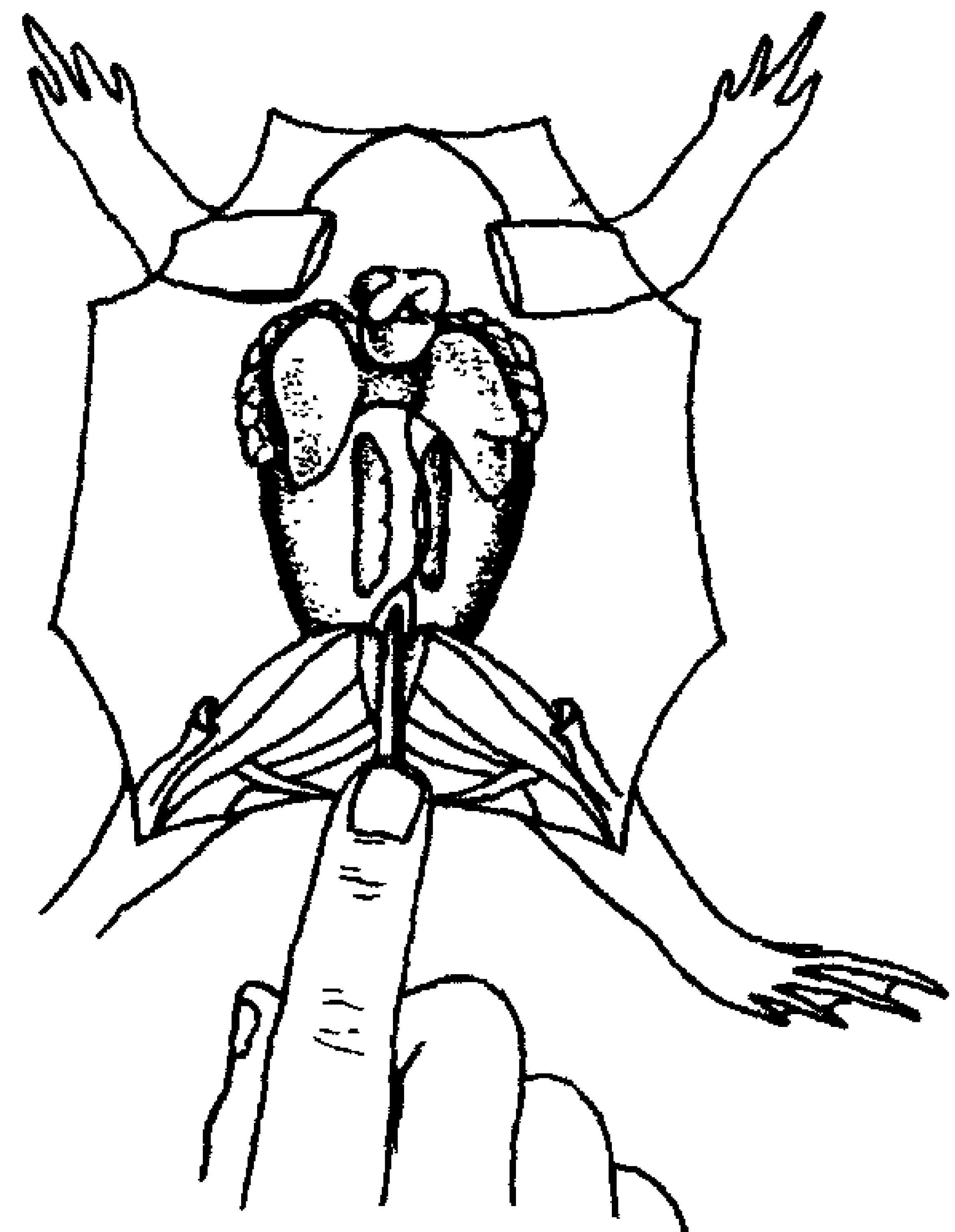
* اربط المستقيم بالقرب من المذرق ، وعند اتصاله بالفائفى ، واقطع الجزء المتوسط .

* أزل العضلة المتسعة الإنسية التى تقع فى جانب الفخذ ، وذلك بأن تقطعها من وترها الخلفى أولا وتسحبها قليلا إلى الخارج (انظر شكل ١٦) ، فيتكشف لك الوريد الفخذى إلى الداخل منها ، ثم اقطعها من منبتها الأمامى بحذر شديد ، وتخلص منها .



شكل ١٦ – رسم تخطيطى يبين كيفية نزع العضلة المتسعة الإنسية

Fig. 16 - How to remove the vastus internus muscle



شكل ١٧ – رسم تخطيطى يبين كيفية الكشف عن المذرق

Fig. 17 - How to expose the cloaca

برزخ الكبد
isthmus of liver
الفص الأيسر للكبد
left lobe of liver
الوريد البطنى الأمامى
anterior abdominal v.
الأوردية الظهرية القطنية
dorso-lumbar veins
الوريد الكلوى البابى
renal portal v.
الوريد الحويصلى
vesical v.
الوريد الحوضى
pelvic v.
الوريد الحرقفى الوحشى
external iliac v.
الوريد الفخذى
femoral v.
الوريد الوركى
sciatic v.
الوريد الكبدى البابى
hepatic portal v.
البنكرياس
pancreas
المعدة
stomach
الاثنا عشر
duodenum
اللفائفى
ileum
الطحال
spleen
الكلية اليسرى
left kidney
المذرق
cloaca

شكل ١٨ – الجهاز الوريدى البابى

FIG. 18 - VENOUS PORTAL SYSTEM

* Using the scalpel, cut through the pubic symphysis between the two thighs in order to expose the cloaca and the two sciatic veins.
* Remove the wall of the cisterna magna, and separate the urinary bladder from the dorsal body wall by cutting the mesenteries connecting them.
* Carefully remove the gall-bladder.

Note that the venous portal system is composed of two portal systems :

1. The **renal portal system,** which is formed (on each side) of :

(a) The **femoral vein,** which you must have seen when you removed the vastus internus muscle. It collects blood from the hind-limb and divides into:

— The **external iliac vein,** which lies in the body cavity.

— The **pelvic vein,** which unites with its fellow of the opposite side forming the anterior abdominal vein.

(b) The **sciatic vein,** which lies on the dorsal side of the thigh, and is internal to, and smaller than, the femoral vein. It collects

* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق والوريدين الوركيين .

* أزل الجدار الغشائى للصهريج الكبير ، وكذلك خلص المثانة البولية من جدار الجسم الظهرى .

* أزل الحوصلة الصفراوية بحذر .

تبين أن الجهاز الوريدى البابى يدخل فى تركيبه جهازان بابيان :

١. **الجهاز الكلوى البابى** ، الذى يتكون على كل جانب من :

(ا) **الوريد الفخذى** ، ولابد أنك قد تبينته عندما قطعت العضلة المتسعة الإنسية ، وهو يجمع الدم من الطرف الخلفى ثم ينقسم إلى :

— **الوريد الحرقفى الوحشى** ، ويقع فى تجويف الجسم .

— **الوريد الحوضى** ، وهو الذى يكون مع زميله من الجانب المقابل الوريد البطنى الأمامى .

(ب) **الوريد الوركى** ، ويقع فى الجهة الظهرية للفخذ وإلى الداخل ، وهو أصغر من الفخذى ، ويجمع

blood from the dorsal region of the thigh.

(c) The sciatic vein unites with the external iliac vein to form the **renal portal vein,** which runs forwards towards the kidney, and continues along its lateral border where it receives from the lumbar region three or four **dorsolumbar veins** (the arrangement of which varies from specimen to specimen). The renal portal vein ends in the kidney where it breaks down into a system of capillaries that recombine to form the renal veins. Thus this vein is a portal vein, since it begins in the hind-limb by a system of capillaries and ends in the kidney by another system of capillaries.

(d) The two pelvic veins unite to form the **anterior abdominal vein** which runs along the mid-ventral line till it unites with the hepatic portal vein. In its way it receives :

— A **vesical vein,** from the urinary bladder.

— **Parietal veins** (3-4 pairs), which drain the ventral abdominal wall and extend in the tendinous intersections of the two recti abdomines muscles. Inevitably, they have been cut

الدم من المنطقة الظهرية للفخذ .

(حـ) ويتحد الوريد الوركى مع الحرقفى الوحشى ليكونا **الوريد الكلوى البابى** الذى يمتد إلى الأمام تجاه الكلية ويسير بحذاء حافتها الخارجية ، ويتسلم من منطقة القطن ثلاثة أو أربعة **أوردة ظهرية قطنية** (يختلف ترتيبها فى العينات المختلفة) . وينتهى الوريد الكلوى البابى فى الكلية ، حيث يتفرع فيها إلى جهاز من الشعيرات تتجمع لتكون الأوردة الكلوية ، ومن هنا كان هذا الوريد بابياً ، حيث إنه بدأ فى منطقة الطرف الخلفى بجهاز من الشعيرات وانتهى فى الكلية بجهاز آخر من الشعيرات .

(د) ويتحد الوريدان الحوضيان ليكونا **الوريد البطنى الأمامى** ، الذى يمتد على الخط المنصف البطنى حتى يتحد مع الوريد الكبدى البابى . ويتسلم فى طريقه :

— **الوريد الحوصلى** ، من المثانة البولية .

— **الأوردة الجدارية** (٣ — ٤ أزواج) ، تجمع الدم من الجدار البطنى للجسم ، وتمتد فى القواطع الوترية للعضلتين المستقيمتين البطنيتين ، ولا مناص من قطعها عندما تفتح

off on opening the abdominal wall. Identify them in another specimen before you open the abdomen.

البطن ، لذلك حاول أن تتعرف عليها فى أثناء تشريحك عينة أخرى قبل أن تفتح البطن .

2. The **hepatic portal system,** which is formed of:

٢. **الجهاز الكبدى البابى** ، الذى يتركب من :

The **hepatic portal vein** which is formed of several tributaries from the alimentary canal and the spleen. These are :

الوريد الكبدى البابى ، ويتكون من عدة روافد من قناة الهضم والطحال أهمها :

— The **gastric vein,** from the stomach.

— The **splenic vein,** from the spleen.

— The **intestinal vein,** from the intestine.

— **الوريد المعدى** ، من المعدة .

— **الوريد الطحالى** ، من الطحال .

— **الوريد المعوى** ، من الأمعاء .

The tributaries of these veins appear on the outer surface of the alimentary canal and in the mesenteries.

وتظهر روافد كل من هذه الأفرع على السطح الخارجى للقناة الهضمية وفى المساريقا .

The hepatic portal vein pierces the pancreas and then ultimately unites with the anterior abdominal vein to form an extremely short trunk, which divides into three branches, two of which enter the left lobe, and the third enters the right lobe of the liver. It is a portal vein because it starts with a system of capillaries in the alimentary canal and spleen and ends in the liver

ويخترق الوريد الكبدى البابى البنكرياس ، ثم يتحد فى النهاية مع الوريد البطنى الأمامى حيث يكونان وريداً مشتركاً غاية فى القصر ، يتفرع إلى ثلاثة أفرع ، يدخل اثنان منها فى الفص الأيسر للكبد ، ويدخل الثالث فى الفص الأيمن . وهو بابى لأنه بدأ بجهاز من الشعيرات فى قناة الهضم والطحال وانتهى فى الكبد بجهاز

with another system of capillaries, which recombine to form the two hepatic veins.

آخر من الشعيرات تتحد لتكون الوريدين الكبديين .

— *Draw the venous portal system and label the veins.*

. . . ارسم الجهاز الوريدى البابى ووضح أسماء الأوزدة على الرسم .

What is the difference between a portal vein and an ordinary or proper vein? Give examples.

ما هو الفرق بين الوريد البابى والوريد العادى أو الأصيل ؟ مثل لكل منهما .

D – THE ARTERIAL SYSTEM

You have already noted that arteries lie deeper than veins, and since you dissect the toad from the ventral side, so most of the blood vessels which you see for the first while are the veins; they veil the arteries "underneath". Therefore, you must remove away these veins in order to expose the arteries.

Instructions for dissection:

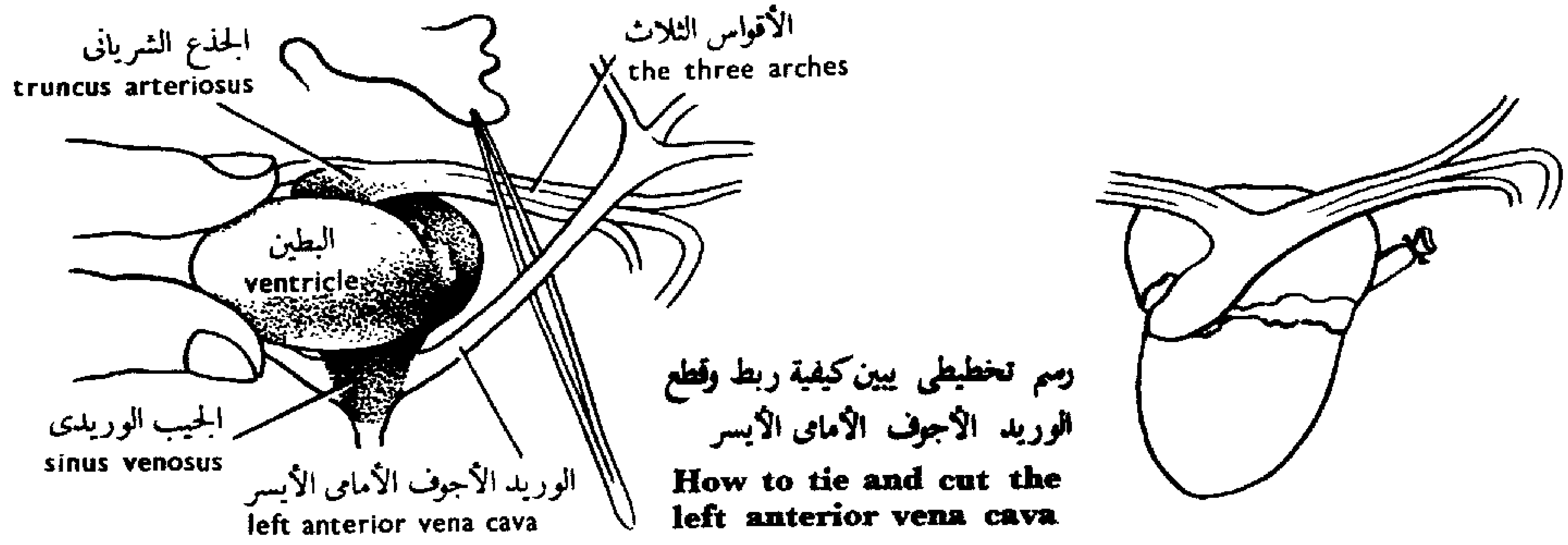
* Dissect the toad in the usual way. Separate the anterior abdominal vein, tie it at both ends and cut it in between.
* Remove the pericardium.
* Keep all the alimentary canal and its mesenteries intact; only shift it to the left-hand side (i.e. to the right of the toad) and pin it down to the dissecting dish.
* Tie one of the anterior venae cavae, preferably the left one, near to the sinus venosus, in the following way : First hold the ventricle with your left hand to lift the heart vertically. You will see the anterior vena cava on the dorsal side of the heart, crossing "over" the three aortic arches of the same side, which arise from

د - الجهاز الشريانى

لقد سبق لك أن تبينت أن الشرايين تقع متعمقة بالنسبة للأوردة ، وحيث أنك تشرح الضفدعة من الناحية البطنية ، لذلك فإن معظم الأوعية الدموية التى تراها لأول وهلة هى الأوردة ، وهى تحجب الشرايين « تحتها » ، ولهذا السبب ينبغى إزالة الأوردة حتى تكشف عن الشرايين .

إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة ، وافصل الوريد البطنى الأمامى واربطه من الأمام والخلف ثم اقطعه بين العقدتين .
* أزل التامور من حول القلب .
* احتفظ بالقناة الهضمية بأكملها ، ولكن حاول أن تزيحها ناحية يدك اليسرى (أى إلى يمين الضفدعة) وتثبتها بالدبابيس فى طبق التشريح .
* اربط أحد الوريدين الأجوفين الأماميين ، الأيسر منهما أفضل ، بالقرب من الجيب الوريدى ، وذلك بأن تمسك بالبطين بيدك اليسرى وترفع القلب عموديا فيظهر لك هذا الوريد فى الجهة الظهرية للقلب ويقطع الأقواس الأبهرية الثلاث التابعة لنفس جهته والتى تنشأ من الجذع الشريانى الذى يقع على الجانب البطنى



رسم تخطيطى يبين كيفية ربط وقطع الوريد الأجوف الأمامى الأيسر

How to tie and cut the left anterior vena cava

القوس السباتية
carotid arch
الشريان اللسانى
lingual a.
الشريان السباتى
carotid a.
التيه السباتى
carotid labyrinth
القوس الجهازية
systemic arch
الشريان القذالى الفقرى
occipito-vertebral a.
القوس الرئوية الجلدية
pulmocutaneous arch
الجذع الشريانى
truncus arteriosus
الشريان تحت الترقوى
subclavian a.
الأذين الأيمن
r. auricle
الرئة اليمنى
right lung
الشريان الجلدى
cutaneous a.
الشريان الرئوى
pulmonary a.
البطين
ventricle
الشريان المريئى
oesophageal a.
الكبد
liver
الشريان السلياقى المساريقى
coeliaco-mesenteric a.
المعدة
stomach
شريان الجسم الدهنى
fat-body a.
الشريان السلياقى
coeliac a.
الشرايين التناسلية
genital arteries
الشريان المساريقى
mesenteric a.
الأبهر الظهرى
dorsal aorta
الشرايين البولية التناسلية
urinogenital arteries
اللفائفى
ileum
الطحال
spleen
الكلية اليمنى
right kidney
المستقيم
rectum
الشريان الحرقفى
iliac a.
المذرق
cloaca

شكل ١٩ - الجهاز الشريانى

FIG. 19 - ARTERIAL SYSTEM

the truncus arteriosus on the ventral side of the heart. A small triangle is thus formed between those vessels and the heart. Prepare a fine thread and lay it down over this triangle, then pass a fine pointed forceps below the vena cava into the triangle. Catch hold of one end of this thread with it and pull it back(see fig. 19). In this way you succeed in passing the thread "below" that vena cava, thence you can easily tie it. Cut the vein a short distance beyond the tie (to the outer side of it) then remove away its tributaries one by one with great care; do not mix these tributaries with the arteries "underneath". You can easily differentiate between the two, since you have already studied these veins; also they are brighter in colour than the arteries.

* With the help of the scalpel cut through the pubic symphysis between the two thighs in order to expose the cloaca and the extension of the two iliac arteries.

* Remove the wall of the cisterna magna and separate the urinary bladder from the dorsal body wall.

* Then try to follow the three aortic arches, arising on either side from the truncus arteriosus, and their branches, especially in the axillary region. Remove the fascia and muscles around them in order to expose well all of their branches.

القلب . وهكذا يتكون مثلث صغير ينحصر بين تلك الأوعية والقلب. جهز خيطا رفيعا وضعه فوق هذا المثلث ثم ادفع طرف ملقط رفيع من تحت الوريد الأجوف الأمامى حتى يبرز من وسط المثلث ، وأمسك به بطرف الخيط واسحبه إلى الخلف فيمر تحت الوريد (انظر شكل ١٩) . هكذا تتمكن من ربط الوريد الأجوف الأمامى بسهولة ، ثم قصه بعد العقدة (أى إلى الخارج منها) ، وأزل روافده بحذر بالغ واحداً واحداً ، ولا تخلط بين هذه الروافد والشرايين التى « تحتها » ، ويمكنك بسهولة التمييز بينهما إذ سبقت لك دراسة هذه الأوردة ، كما أن لونها أنصع من لون الشرايين .

* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق وامتداد الشريانين الحرقفيين .

* أزل الجدار الغشائى للصهريج الكبير ، وكذلك خاص المثانة من جدار الجسم الظهرى .

* حاول أن تتبع الأقواس الأبهرية التى تخرج من الجذع الشريانى على كل جانب وتفرعاتها وخاصة فى منطقة الإبط ، وأن تزيل بدقة وحذر الصفاق والعضلات التى تحيط بها ، حتى يتكشف جميع فروعها بوضوح .

You have seen that the arteries which leave the heart are three pairs of **aortic arches,** coming out from the truncus arteriosus in two groups. Each group consists of three arches , the **carotid,** the **systemic,** and the **pulmocutaneous arches,** bound together at their bases by membrane.

Note the presence of a small red body at the base of the systemic and pulmo-cutaneous arches. This is the **parathyroid gland,** an endocrine or ductless gland.

Follow each of the aortic arches and its branches to the various organs of the body:

1. The **carotid arch,** passes outwards, then divides into :

(a) The **lingual artery,** which passes inwards and forwards to supply various parts in the floor of the mouth, notably the tongue.

(b) The **carotid artery,** enters the cranium to supply the brain. Note the presence of a small swelling at the point of issue of the carotid artery. This is the **carotid labyrinth.**

لقد رأيت أن الشرايين التى تترك القلب هى ثلاثة أزواج من **الأقواس الأبهرية** ، تتركه من الجذع الشريانى فى مجموعتين ، كل مجموعة من ثلاث أقواس : **السباتية والجهازية والرئوية الجلدية**، وهى منضمة بعضها إلى بعض بغشاء عند قواعدها .

لاحظ وجود جسم صغير أحمر عند قاعدة القوسين الجهازية والرئوية الجلدية ، هذه هى **الغدة نظيرة الدرقية** وهى غدة ذات إفراز داخلى ، أى صماء .

تتبع كلا من الأقواس الأبهرية وأفرعها إلى أعضاء الجسم المختلفة :

١ . **القوس السباتية** ، تمتد إلى الخارج ثم تنقسم إلى :

(ا) **الشريان اللسانى** ، الذى يمتد إلى الداخل وإلى الأمام ليمد بالدم أجزاء مختلفة فى قاع الفم وبخاصة اللسان .

(ب) **الشريان السباتى** ، الذى يمتد إلى الخارج وإلى الخلف ثم ينتهى به الأمر فيدخل فى القرنيوم ليغذى المخ . لاحظ وجود انتفاخ صغير عند منشأ الشريان السباتى . هذا هو **التيه السباتى** .

2. The **systemic arch,** is the largest of the three arches. It extends lateralwards, then strongly curves backwards to meet its fellow of the opposite side, near to the foreparts of the kidneys, forming the dorsal aorta. In its way, the systemic arch gives off :

(a) The **occipitovertebral artery** to the occiput and the vertebral column. It is a small artery. Turn the oesophagus and the systemic arch towards your left-hand side to see it.

(b) The **subclavian artery** to the fore-limb. It springs off from the systemic arch close to the occipito-vertebral artery and extends straight to that limb.

(c) The **oesophageal artery** which is *single*, given off from the *left* arch only. It supplies the oesophagus.

As soon as the two systemic arches unite to form the **dorsal aorta,** they give off an important branch — the **coeliacomesenteric artery** which divides into :

— The **coeliac artery,** to the stomach, liver, pancreas and duodenum.

— The **mesenteric artery,** to the small and large intestine and the spleen.

٢. **القوس الجهازية** ، وهى أكبر الأقواس الثلاث ، وهى تمتد إلى الخارج ثم تنحنى بقوة إلى الخلف وإلى الداخل حتى تلاقى زميلتها من الناحية الأخرى، عند بداية الكليتين، مكونتين الأبهر الظهرى. وتعطى القوس الجهازية فى طريقها :

(ا) **الشريان القذالى الفقرى** ، إلى مؤخرة الرأس والعمود الفقرى ، وهو صغير ويحتاج إلى أن ترفع المرىء وكذلك القوس الجهازية تجاه يدك اليسرى لكى تراه .

(ب) **الشريان تحت الترقوى** ، إلى الطرف الأمامى ، ويخرج من القوس الجهازية قريباً من القذالى الفقرى ، ويمتد مستقيماً إلى ذلك الطرف .

(ح) **الشريان المريئى** ، وهو واحد فقط يخرج من القوس اليسرى، ويغذى المرىء .

وما أن تتحد القوسان الجهازيتان لتكونا **الأبهر الظهرى** حتى تعطيا فرعاً هاماً هو **الشريان السلياقى المساريقى** الذى يتفرع إلى :

— **الشريان السلياقى**، إلى المعدة والكبد والبنكرياس والاثنى عشر .

— **الشريان المساريقى** ، إلى الأمعاء الدقيقة والغليظة والطحال .

The **dorsal aorta** then extends backwards between the two kidneys, "beneath" (i.e. dorsal to) the posterior vena cava. In order that you can see it clearly, turn the right kidney over the left and pull them gently outwards. Now you will see that the dorsal aorta gives off a number of **urinogenital arteries** to the kidneys, gonads and fat-bodies. Neither the number nor the arrangement of these arteries is constant. Usually, however, three unpaired urinogenital arteries leave the aorta anteriorly (each then giving off two branches), and two separate urinogenital arteries posteriorly. Each urinogenital artery gives off a **genital artery** (**spermatic** in the male or **ovarian** in the female) and a **renal artery** to the kidney. The anterior genital artery gives off a **fat-body artery** to the fat-body.

On leaving the region of the kidneys, the dorsal aorta divides into two **iliac arteries,** which lie dorsal to the posterior portion of the rectum. They extend into the pelvis, each giving off in its way a number of

ثم يمتد **الأبهر الظهرى** إلى الخلف بين الكليتين ، « أسفل » أى فى الجهة الظهرية ، للوريد الأجوف الخلفى ، ولذلك ينبغى كى تراه بوضوح أن تقلب الكلية اليمنى فوق اليسرى وتسحبهما بلطف إلى الخارج ، لترى أن الأبهر الظهرى يعطى عدداً من **الشرايين البولية التناسلية** إلى الكليتين والغدتين التناسليتين والجسمين الدهنيين . وليس عدد هذه الشرايين أو نظامها ثابتاً ، غير أن الغالب هو أن تخرج من الأبهر الظهرى ثلاثة شرايين بولية تناسلية غير زوجية فى الأمام (يتفرع كل منها إلى فرعين) ثم شريانين بوليين تناسليين غير متحدين فى الخلف . ويعطى كل شريان بولى تناسلى **شرياناً تناسليا** (**خصويا** فى الذكر أو **مبيضيا** فى الأنثى) **وشريانا كلويا** إلى الكلية ، كما أن الشريان التناسلى الأمامى يمد الجسم الدهنى بفرع هو **شريان الجسم الدهنى** .

وبعد أن يترك الأبهر الظهرى منطقة الكليتين ، يتفرع إلى **شريانين حرقفيين** ، يقعان فى الجهة الظهرية للجزء الخلفى من المستقيم ، ثم يمتدان فى منطقة الحوض ويعطى كل منهما فى طريقه عدداً من الشرايين الصغيرة ،

minor arteries and finally ending in the hind-limb as the **sciatic artery.**

وينتهى فى الطرف الخلفى **كشريان وركى** .

3. The **pulmocutaneous arch,** is the smallest of the three arches. It divides into:

٣. **القوس الجلدية الرئوية** ، وهى أصغر الأقواس الثلاث ، وتنقسم إلى :

(a) The **cutaneous artery,** which passes forwards and crosses ventral to the systemic arch, then passes backwards to break up into capillaries in the skin.

(ا) **الشريان الجلدى** ، الذى يمتد إلى الأمام حيث يقطع القوس الجهازية ثم يمتد إلى الخلف حيث يتفرع إلى سلسلة من الشعيرات الدموية فى الجلد .

(b) The **pulmonary artery,** to the opposite lung

(ب) **الشريان الرئوى** ، إلى الرئة المقابلة .

— *Make a detailed drawing of the arterial system, and label the arteries.*

.... ارسم شكلا تفصيلياً للجهاز الشريانى مبيناً أسماء الشرايين على الشكل .

E — THE DISSECTION OF THE HEART

هـ ـ تشريح القلب

* Remove away the pericardium (p. 48) and cut through the chief blood vessels which leave or pour into the heart near to their bases. Take out the heart and lay it in the dissecting dish with its ventral side facing you.

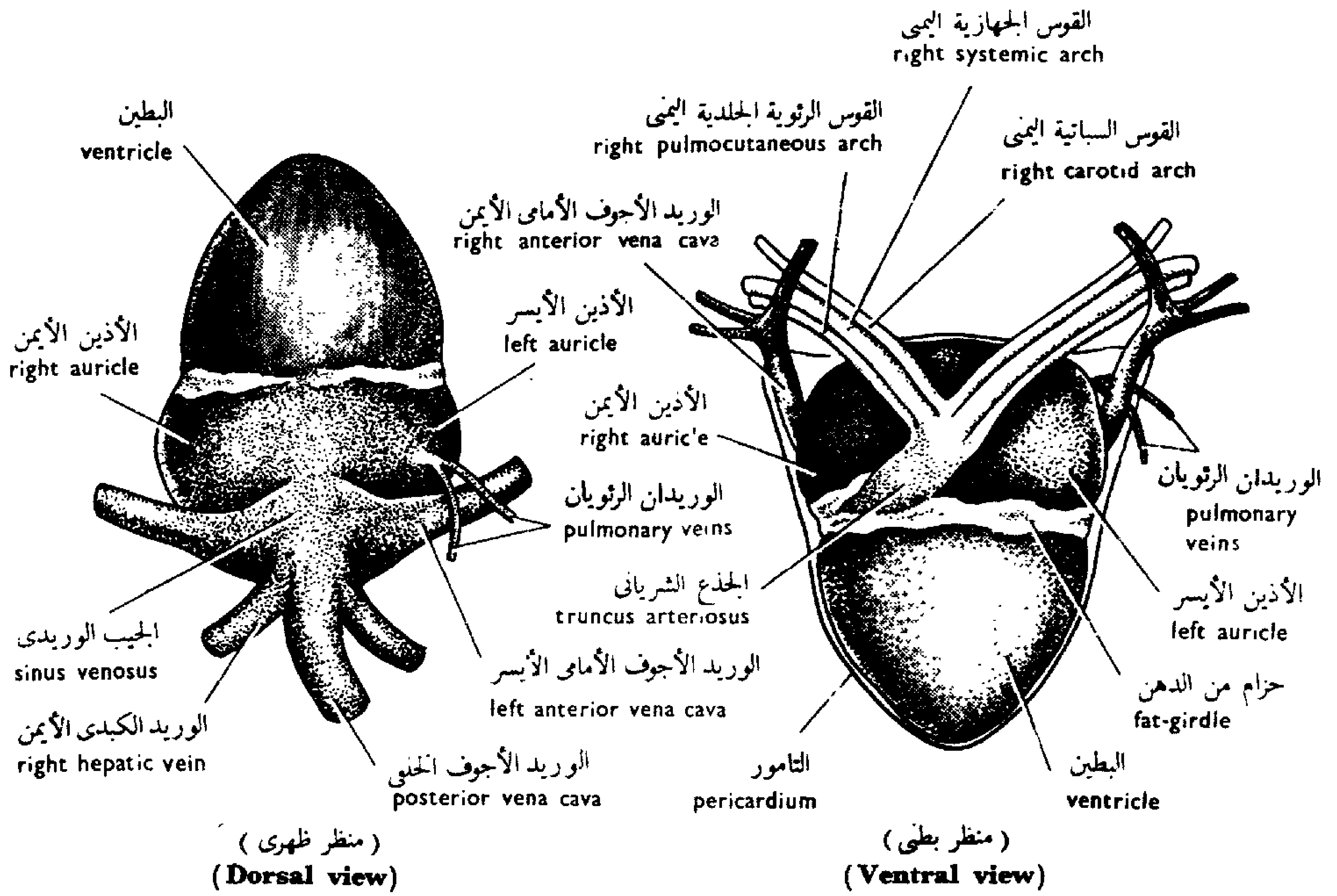
* انزع التامور (ص٤٨) واقطع الأوعية الدموية الرئيسية التى تترك القلب أو تصب فيه قريباً من قواعدها . خذ القلب وضعه فى طبق التشريح بحيث يواجهك جانبه البطنى .

* Cut longitudinally through the wall of the ventricle up to the girdle of fat, then transversely parallel to this girdle for some distance on either side of the longitudinal incision.

* اقطع طولياً فى جدار البطن حتى تصل إلى حزام الدهن ، ثم عرضياً وموازياً لذلك الحزام لبعض المسافة على كلا جانبى هذا القطع الطولى .

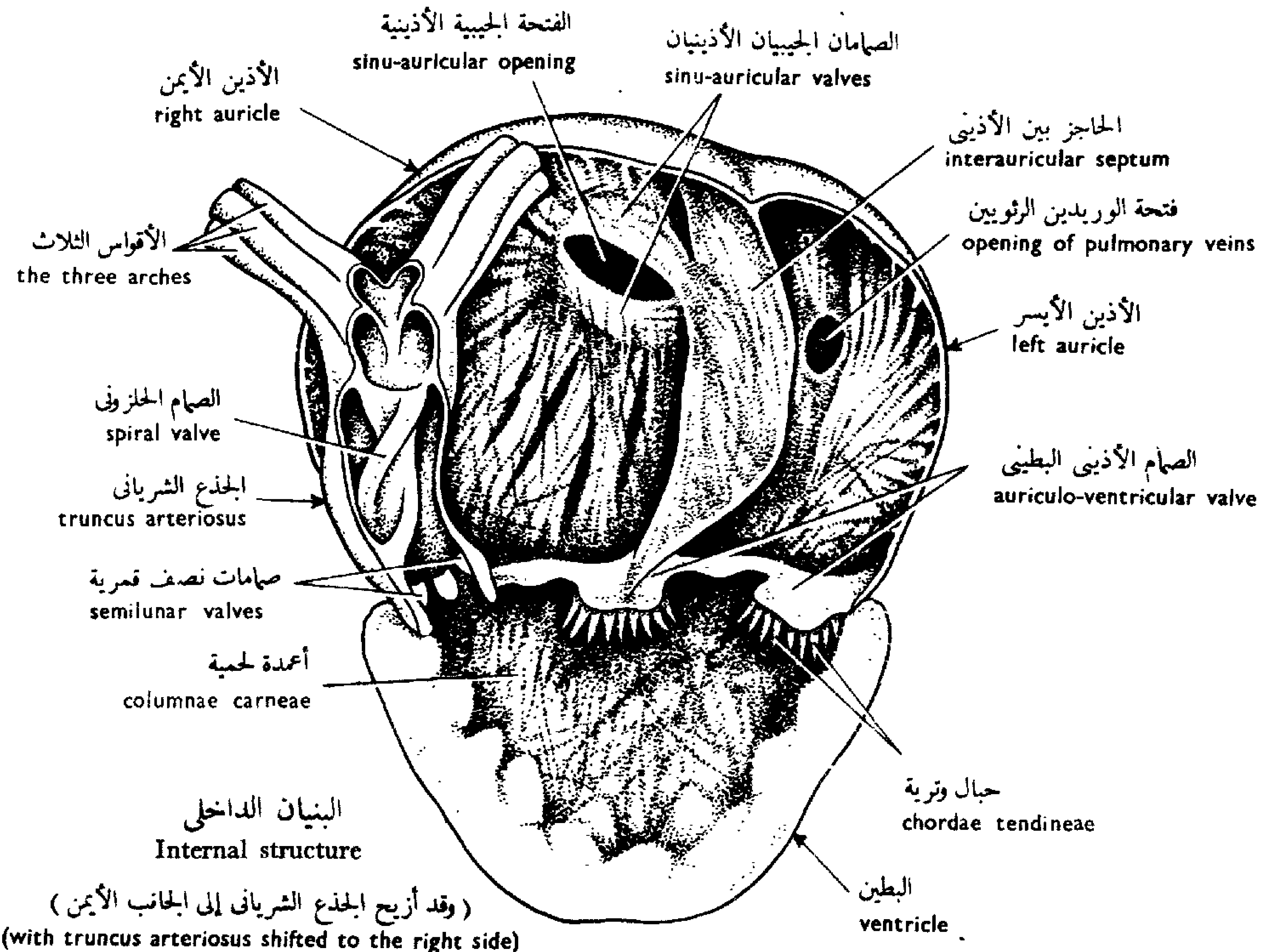
Note that the wall of the **ventricle** is very thick and that it is raised internally into conspicuous colu-

تبين أن جدار **البطين** غليظ جداً وأنه يرتفع من الداخل مكوناً أعمدة بارزة تسمى **الأعمدة اللحمية** .



(منظر ظهرى)
(Dorsal view)
(with pericardium removed وقد أزيل التامور)

(منظر بطنى)
(Ventral view)



البنيان الداخلى
Internal structure
(وقد أزيح الجذع الشريانى إلى الجانب الأيمن)
(with truncus arteriosus shifted to the right side)

شكل ٢٠ ـ القلب
FIG. 20 - HEART

mns called the **columnae carneae.** To these are attached short elastic cords, the **chordae tendineae,** connected to the **auriculo-ventricular valve** guarding the **auriculo-ventricular opening** which communicates the ventricle with the two auricles. Note also that this valve is formed of **four thin flaps** fixed to the edge of the opening. Of these flaps two are large horizontal, one **ventral** and the other **dorsal,** and two are **lateral** and much smaller. When the flaps of the valve float on the blood filling the ventricle, thus tending to pass into the auricles, the chordae tendineae pull them backwards to the level of the opening thus closing it and the reflux of blood into the auricles is prevented.

* Carefully make a longitudinal incision through the truncus arteriosus starting from its origin at the ventricle.

Note that the **truncus arteriosus** leaves the ventricle on the right side of its base. The opening of the truncus is guarded by three **semilunar valves.** These are pocket-like, and when filled with blood they be-

وتتصل بهذه الأعمدة حبال مرنة قصيرة ، هى **الحبال الوترية** التى تتصل **بالصمام الأذينى البطينى** الذى يحيط **بالفتحة الأذينية البطينية** التى توصل البطين بالأذينين .

تبين أيضاً أن هذا الصمام يتكون من **أربع أرخيات** مثبتة فى حافة الفتحة ، منها اثنتان كبيرتان أفقيتان إحداهما **بطنية** والأخرى **ظهرية** ، واثنتان **جانبيتان** أصغر كثيراً . وعندما تطفو أرخيات الصمام فوق الدم الذى يملأ البطين فإنها تنحو إلى الدخول فى الأذينين وعندئذ فإن الحبال الوترية تشدها إلى الخلف إلى مستوى الفتحة ، وبذلك تسدها ويمتنع رجوع الدم إلى الأذينين .

* اعمل قطعاً طولياً بعناية فى جدار الجذع الشريانى ابتداء من منشئه من البطين .

تبين أن **الجذع الشريانى** يترك البطين من الجانب الأيمن لقاعدته . وتحرس فتحة الجذع ثلاثة **صمامات نصف قمرية** . وهذه الصمامات تشبه الجيوب وعندما تمتلىء بالدم فإنها تتوتر

come turgid, approach each other and close the opening, thus preventing the reflux of blood into the ventricle.

Note the presence of a **spiral valve** which traverses the truncus obliquely along its entire length. Note that this valve is free ventrally and fixed dorsally to the wall of the truncus.

Find out that the two **auricles** are separated one from the other by a vertical partition — the **inter-auricular septum.** Make two longitudinal incisions on the ventral walls of the two auricles, close to and parallel with that septum, and turn over the flaps. Note that the right auricle is the larger. Note the **sinu-auricular opening** between the sinus venosus and the right auricle. The opening is guarded by two **sinu-auricular valves** which prevent the reflux of blood into the sinus.

— *Make a drawing of the dissected heart showing as much as you can of its internal structure.*

ويقترب بعضها من بعض وتسد الفتحة ، وبذلك يمتنع رجوع الدم إلى البطين .

تبين وجود **صمام لولبي** يقطع الجذع منحرفاً على طوله كله . تبين أن هذا الصمام حر من الناحية البطنية ، بينما هو مثبت من الناحية الظهرية فى جدار الجذع الشريانى .

تبين أن **الأذينين** منفصلان كل عن الآخر بفاصل رأسى هو **الحاجز بين الأذينى** . وتبين أن الأذين الأيمن هو الأكبر . إعمل قطعين طوليين فى الجدران البطنية للأذينين قريباً من الحاجز بين الأذينى وموازيين له واقلب الأرخيتين . تبين **الفتحة الجيبية الأذينية** بين الجيب الوريدى والأذين الأيمن . ويحرس هذه الفتحة **صمامان جيبيان أذينيان** يمنعان رجوع الدم إلى الجيب الوريدى .

. . . ارسم شكلاً للقلب المشرح مبيناً عليه أكثر ما تستطيع من بنيانه الداخلى .

F – DEMONSTRATION OF THE CIRCULATION OF THE BLOOD

* Anaesthetize a toad with ether but do not kill it. Prepare a piece of cardboard about 7 × 5 cm and cut in it a window about 1.5 × 1.5 cm. Make notches in the cardboard opposite three of the sides of the window. Tie cotton threads on the toes and fix them to the cardboard through the notches. In this way you stretch the web of the foot which can be adjusted on the open window. Place the board and the toad on the microscope stage and focus with the L.P.

Note the presence of chromatophores in the skin and a network of capillaries through which the blood is flowing at a great speed. You may see the blood corpuscles as they are rolled along the capillaries. Differentiate the arterial and venous capillaries by the direction of the blood stream. If the blood stream slackens down, gently rub the heart with your finger and allow a cold stream of water on the breast; these will stimulate the circulation.

و — إيضاح دورة الدم

* خدر ضفدعة بالأثير ولكن لا تقتلها . حضر قطعة من الورق المقوى مساحتها نحو ٧ × ٥ سم واعمل فيها شباكاً (أى فتحة) مربعة مساحتها نحو ١,٥ × ١,٥ سم . اثلم (أى شق) جوانب قطعة الورق المقوى مقابل ثلاثة من جوانب الشباك . اربط خيوطاً من القطن حول أصابع قدم الضفدعة وثبت هذه الخيوط فى قطعة الورق المقوى فى داخل الثلمات . وبهذه الطريقة تكون قد بسطت غشاء القدم الذى يمكن أن تثبته على الشباك المفتوح. ضع الورق المقوى مع الضفدعة على منصة المجهر وبور بالشيئية الصغرى .

تبين وجود بوصيات ملونة فى الجلد وشبكة من الشعيرات يسيل فيها الدم بسرعة عظيمة ، وقد تستطيع أن ترى الكريات الدموية وهى تدفع فى الشعيرات . ميز بين الشعيرات الشريانية والشعيرات الوريدية عن طريق اتجاه تيار الدم . وإذا ماخفت حدة تيار الدم فادعك برقة قلب الضفدعة بإصبعك وأمرر على الصدر تياراً من الماء البارد ، فإن هذا سوف ينشط الدورة .

G – THE STUDY OF THE BLOOD VESSELS CONNECTED WITH DIFFERENT SYSTEMS

You have practiced so far to dissect the toad to show a certain system as a whole. In case of the circulatory system you have learnt to dissect any one of its sub-systems. However, there is a method in dissection which requires that an organ or an organ-system be dissected and the blood vessels going to each or leaving it be shown. Here are two examples :

1. **The digestive system and the blood vessels connected with it :**

(a) The veins are :

— The **faciomandibular** and **lingual veins,** from the buccopharyngeal region.

— The **hepatic portal vein,** from the stomach, intestine and pancreas.

—The **hepatic veins,** from the liver.

(b) The arteries are :

— The **lingual artery,** to the region of the mouth and pharynx.

— The **oesophageal artery,** to the oesophagus.

— The **coeliacomes-**

ز ـ دراسة الأوعية الدموية المتصلة بأجهزة معينة

لقد تعلمت حتى الآن أن تشرح الضفدعة لتبين جهازاً معيناً بأعضائه المعينة ، وتعلمت بالنسبة للجهاز الدورى ، كيف تشرح أحد أجهزته الفرعية بأكمله ، ولكن هناك طريقة فى التشريح ، يتطلب الأمر فيها أن تشرح عضواً أو جهازاً ، وتتعرف على الأوعية الدموية المتصلة به ، وهاك مثالين :

١. الجهاز الهضمى والأوعية الدموية المتصلة به :

(١) الأوردة هى :

— **الوريد اللحيي الوجهي والوريد اللسانى** ، من منطقة الفم والبلعوم .

— **الوريد الكبدى البابى** ، من المعدة والأمعاء والبنكرياس .

— **الوريدان الكبديان**، من الكبد .

(ب) الشرايين هى :

— **الشريان اللسانى**، إلى منطقة الفم والبلعوم .

— **الشريان المريئى** ، إلى المرىء.

— **الشريان السلياق المساريقى**،

enteric artery, which divides into :

— The **coeliac artery,** to the stomach, liver, pancreas and duodenum.

— The **mesenteric artery,** to the intestine and spleen.

— *Make a darwing of the digestive system and the blood vessels connected with it.*

2. The urinogenital system and the blood vessels connected with it :

(a) The veins are:

— The **renal veins,** from the kidneys.

— The **genital veins,** from the gonads.

— The **fat-body veins,** from the fat-bodies.

— The **renal portal veins,** *to* the kidneys from the *posterior* region.

— The **vesical vein,** from the urinary bladder.

(b) The arteries are:

— The **renal arteries,** to the kidneys.

— The **genital arteries,** to the gonads.

— The **fat-body arteries,** to the fat-bodies.

— *Make a drawing of the urinogenital system and the blood vessels connected with it.*

الذى يتفرع إلى :

— **الشريان السلياق** ، إلى المعدة والكبد والبنكرياس والاثنى عشر .

— **الشريان المساريقى** ، إلى الأمعاء والطحال .

. . . ارسم شكلا يوضح الجهاز الهضمى والأوعية الدموية المتصلة به .

٢. الجهاز البولى التناسلى والأوعية الدموية المتصلة به :

(ا) الأوردة هى :

— **الأوردة الكلوية** ، من الكليتين .

— **الأوردة التناسلية** ، من المنسلين .

— **وريدا الجسمين الدهنيين** ، من الجسمين الدهنيين .

— **الوريدان الكلويان البابيان** ، إلى الكليتين من الخلف .

— **الوريد الحوصلى** ، من المثانة البولية .

(ب) الشرايين هى :

— **الشرايين الكلوية** ، إلى الكليتين .

— **الشرايين التناسلية** ، إلى المنسلين .

— **شرايين الجسمين الدهنيين** ، إلى الجسمين الدهنيين .

. . . ارسم شكلا للجهاز البولى التناسلى والأوعية الدموية المتصلة به .

You ought to understand the connections of the blood vessels which you have studied, their interrelations and their positions in the general circulation. Attempt the following questions :

1. An erythrocyte found in the spleen, what is the shortest route that it ought to follow to reach the rectum ?

Sketch the route.

2. An erythrocyte found in the wall of the urinary bladder, what is the shortest route for it to follow to reach the brain ?

Sketch the route.

3. An erythrocyte found in the wall of the lung, what is the shortest route for it to follow to reach the hallux ?

Sketch the route.

You can answer innumerable questions of this kind.

وينبغي أن تعرف اتصال الأوعية الدموية التي درستها ، وعلاقة بعضها ببعض وبالنسبة للدورة العامة . حاول أن تجيب على الأسئلة الآتية :

١ — كرية دموية حمراء موجودة في الطحال ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى المستقيم ؟

. . . ارسم الطريق .

٢ — كرية دموية حمراء موجودة في جدار المثانة البولية ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى المخ ؟

. . . ارسم الطريق .

٣ — كرية دموية حمراء موجودة في جدار الرئة ، ما هو أقصر طريق لها تسلكه حتى تصل إلى إبهام القدم ؟

. . . ارسم الطريق .

وتستطيع أن تجيب على أسئلة من هذا القبيل لا حصر لها .

VIII. THE RESPIRATORY SYSTEM & THE HYOID APPARATUS

These are two entirely different structures, the respiratory system being concerned with respiration, while the hyoid apparatus forms part of the skull. However, the muscles connected to the hyoid apparatus act to lower and raise the floor of the mouth, thus forming part of the respiratory movements. Not only this, but also the hyoid apparatus is originally part of the skeleton of the hyoid and branchial arches which used to carry the respiratory organs (gills) in the fish-like ancestors of the toad and all Amphibia generally. This accounts for studying them together.

The respiratory system in terrestrial tetrapods principally consists of the two **lungs** and the air passage leading to them. You have already noticed the **external nares** (or **nostrils**) in the front part of the snout which lead to the **nasal cavities,** and these open by the **internal nares** in the

ثامناً : الجهاز التنفسى والجهاز اللامى

هذان الجهازان مختلفان تماما ، فالجهاز التنفسى يختص بالتنفس ، بينما الجهاز اللامى يكون جزءاً من الجمجمة ، غير أن العضلات المتصلة بالجهاز اللامى تعمل فى خفض ورفع قاع الفم فتكون جزءاً من الحركات التنفسية ، كما أن الجهاز اللامى أصلا جزء من هيكل الأقواس اللامية والخيشومية التى كانت تحمل أعضاء التنفس « الخياشيم » فى أسلاف الضفدعة والبرمائيات عموما (وهى الأسماك) ، وهذا هو سبب دراستهما معاً .

والجهاز التنفسى فى فقاريات البر رباعية الأرجل يتركب أساساً من **الرئتين** والممر المؤدى إليهما . ولقد سبق أن تبينت **فتحتى الأنف الخارجيتين** فى مقدمة الخطم ، وهما تؤديان إلى التجويفين الأنفيين اللذين يفتحان فى مقدمة التجويف الفمى **بفتحتى**

القرن الأمامى
anterior cornu

النتوء الجناحى
alary process

جسم اللامى
body of hyoid

النتوء الخارجى الحلقى
postero-lateral process

الغضروف الطرجهالى
arytenoid cartilage

القرن الحلقى
posterior cornu

الحنجرة
larynx

النتوء الرئوى
pulmonary process

الرئة اليسرى
left lung

الرئة اليمنى
right lung

الحويصلات الهوائية
alveoli

شكل ٢١ ـ الجهاز التنفسى والجهاز اللامى

FIG. 21 - RESPIRATORY SYSTEM AND HYOID APPARATUS

الغضروف الطرجهالى
arytenoid cartilage

الكرة الغضروفية
cartilaginous ball

حبل صوتى كاذب
false vocal cord

الحبل الصوتى
vocal cord

النتوء الرئوى
pulmonary process

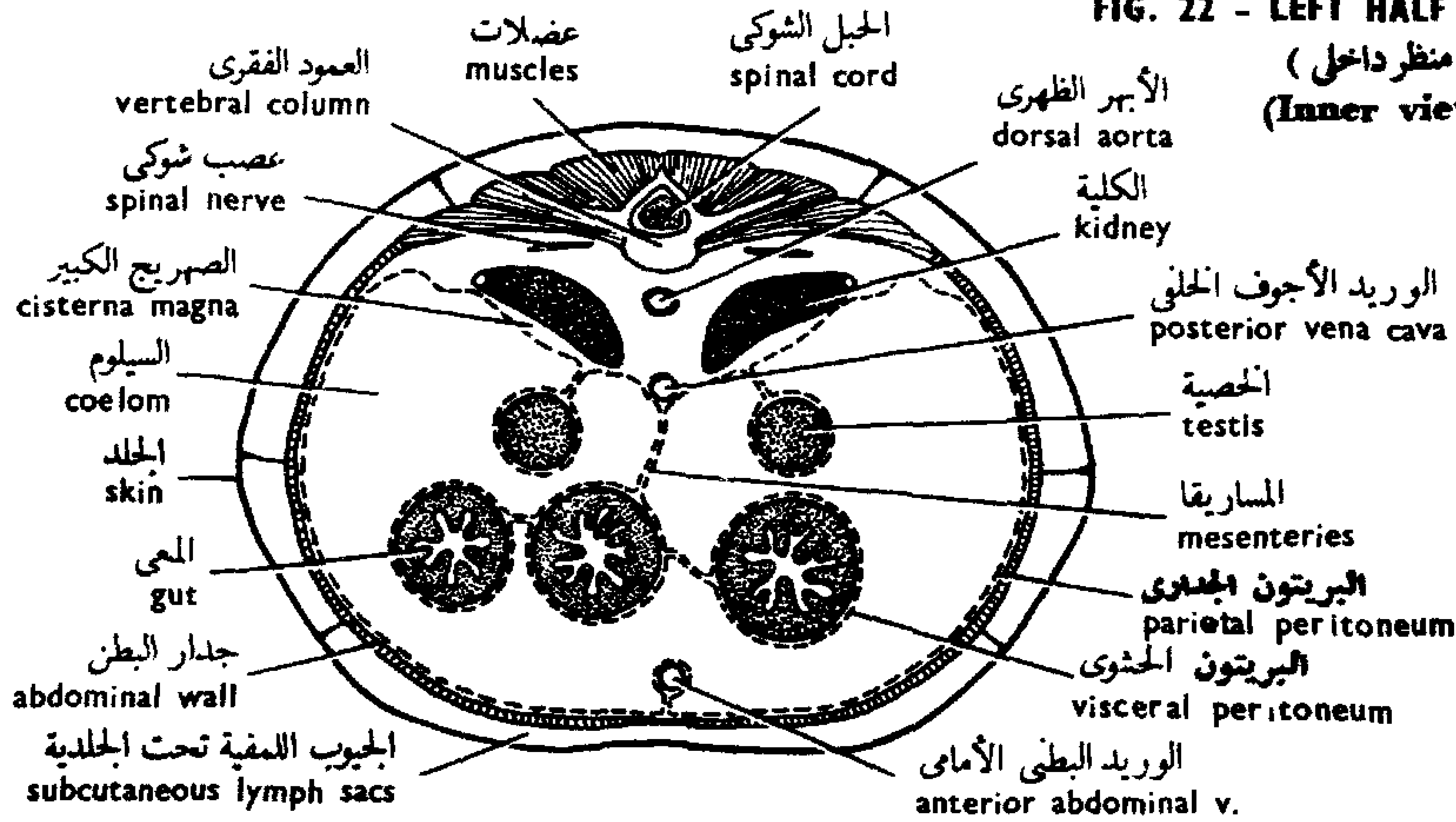
الغضروف الحلقى
cricoid cartilage

شكل ٢٢ ـ النصف الأيسر من الحنجرة

FIG. 22 - LEFT HALF OF LARYNX

(منظر داخلى)

(Inner view)



شكل ٢٣ ـ قطاع عرضى من جسم ضفدعة ذكر فى منطقة الجذع

FIG. 23 - T.S. OF THE TRUNK REGION OF A MALE TOAD

anterior part of the buccal cavity. You have also noted the **glottis** in the floor of the pharynx (see fig. 4).

Instructions for dissection:

* Open the toad in the usual way.

* Remove away the general viscera including the heart, but keep the lungs in their places. Follow either of them till you find that it leads to the **larynx** (or the **laryngotracheal chamber**) which is a small triangular chamber. Note that the larynx lies between the two posterior cornua of the hyoid apparatus.

* Remove carefully away all the muscles that cover the hyoid apparatus from below, till you expose it well.

Note that the hyoid apparatus consists of a **body** and two pairs of **cornua** (two **anterior** and two **posterior**). The anterior cornua are the longer and extend forward, curve strongly backward and outward, then forward again, to become attached each to the corresponding auditory capsule of the skull. Note the presence of two pairs of processes projecting from the body of the hyoid apparatus (two anterior

الأنف الداخليتين ، وقد سبق لك أيضاً أن تبينت **المزمار** فى قاع البلعوم (انظر شكل ٤) .

إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة .

* أزل الأحشاء العامة بما فيها القلب ؛ ولكن احتفظ بالرئتين فى مكانيهما . تتبع أيا منهما إلى الأمام حتى تجدها تؤدى إلى حجرة صغيرة مثلثة الشكل هى **الحنجرة (أو الحجرة الحنجرية القصبية)** ، تبين أن الحنجرة تقع بين القرنين الخلفيين للجهاز اللامى .

* أزل بحذر جميع العضلات التى تغطى الجهاز اللامى من أسفل حتى تكشف عنه تماما .

تبين أن الجهاز اللامى يتركب من جسم وزوجين من **القرون(قرنين أماميين وقرنين خلفيين)** ، وأن القرنين الأماميين هما الأطول ، ويمتدان إلى الأمام ثم ينحنيان بشدة إلى الخلف وإلى الخارج ثم إلى الأمام ، حيث يتصل كل منهما بالمحفظة الأذنية المقابلة للجمجمة . لاحظ أنه يبرز من جسم الجهاز زوجان من النتوءات **(نتوءان جناحيان و نتوءان خلفيان**

alary processes and two **posterolateral processes**). Note also that the apparatus is entirely cartilaginous, except for the posterior cornua which are largely bony.

Examine the **larynx** and the **glottis** once again. The latter is surrounded by two cartilages, triangular in shape – the **arytenoid cartilages** – to which some muscles are attached that serve to open and close the glottis.

Note the presence of an unpaired cartilage posterior to the arytenoids. This is the **cricoid cartilage,** which is ring-like and gives off backwards two **pulmonary processes,** each supporting the base of the corresponding lung.

Open the larynx and see the **vocal cords.** There are two relatively thick cords – the **vocal cords proper** – and two other thinner ones – the **false vocal cords** which lie anterior to them. A **cartilaginous ball** is attached to each of the vocal cords proper. It is milk-white in colour, and larger in the male than in the female.

Carefully examine the **lung**; see that it is spongy

جانبيان) ، **لاحظ** أيضا أن جميع الجهاز غضروفى فيما عدا القرنين الخلفيين فعظمهما عظميان .

افحص **الحنجرة** وتبين **المزمار** مرة أخرى ، فتجده محاطا بغضروفين هما **الغضروفان الطرجهاليان** ، وهما مثلثا الشكل وتتصل بهما عضلات تفتح وتغلق المزمار .

تبين وجود غضروف وحيد خلف الطرجهاليين . هذا هو **الغضروف الحلقى**، وسمى باسمه لأنه يشبه الحلقة ، ويبرز منه إلى الخلف **نتوءان رئويان** يدعم كل منهما قاعدة الرئة المقابلة .

افتح الحنجرة وتعرف على **الحبال الصوتية** فى داخلها . هذه هى **حبلان صوتيان أصيلان** غليظان نسبيا ، وحبلان رقيقان يقعان أمامهما هما **حبلان زائفان** . وتتصل بكل من الحبلين الصوتيين الأصيلين **كرة غضروفية** بيضاء كاللبن ، وهى أكبر فى الذكر منها فى الأنثى .

افحص **الرئة** بعناية لترى أنها

and red-pink in colour. Inflate it from the larynx by a blowpipe; you would find that it has a **central cavity** and that from its elastic wall protrudes a number of **trabeculae** which divide the central cavity into **alveoli.**

إسفنجية ، حمراء وردية اللون ، ثم انفخها بمنفخ التشريح من الحنجرة فتجد فيها **تجويفا مركزيا** ، وجدارها مرن ويبرز منه إلى الداخل عدد من العـــوارض يقسم التجويف إلى **حويصلات هوائية** .

— Draw the hyoid apparatus and the larynx as seen from the outside. Draw also the dissected larynx and lung. Label the parts.

. . . ارسم الجهاز اللامي والحنجرة من الخارج ، ثم الحنجرة والرئتين المشرحة من الداخل ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

IX. THE NERVOUS SYSTEM

You must have come across, while dissecting the previous systems, a number of white delicate threads in different parts of the body. These threads are the **nerves.** Had you followed them you would have seen them to be connected to the mid-dorsal line of the body, where the centres of these nerves lie. So the **nervous system** is divided into :

—The **central nervous system,** which comprises the **brain** (lying in the brain-case or cranium) and the **spinal cord** (lying in the neural or vertebral canal in the vertebral column).

—The **peripheral nervous system,** which comprises nerves leaving the brain (**cerebral** or **cranial nerves**) and nerves leaving the spinal cord (**spinal nerves**). To these are added the **autonomic nervous system** which consists of the **sympathetic** and the **parasympathetic nervous systems.**

Customarily, the nervous system is dissected in two

تاسعاً : الجهاز العصبي

لقد رأيت فى أثناء تشريحك للأجهزة السابقة عدداً من الخيوط البيضاء الرقيقة فى مختلف أجزاء الجسم. هذه الخيوط هى **الأعصاب** ، ولو أنك تتبعتها لرأيت أنها كلها متصلة بالخط المنصف الظهرى للجسم ، حيث تكمن مراكز هذه الأعصاب ، ولذلك يقسم **الجهاز العصبي** إلى :

— **الجهاز العصبي المركزى**، ويشمل **المخ** (ويقع فى محفظة المخ أو القرنيوم) ، **والحبل الشوكى** (ويقع فى القناة العصبية أو الفقرية فى داخل العمود الفقرى) .

— **الجهاز العصبي الطرفى** ، ويشمل الأعصاب الصادرة من المخ **(الأعصاب المخية أو القرنيومية)** ، وأعصاب الحبل الشوكى **(الأعصاب الشوكية)** ويضاف إلى هذه الأعصاب **الجهاز العصبي الذاتى** ، ويتركب من **الجهاز السمبتى والجهاز نظير السمبتى .**

ومن المعتاد أن يشرح الجهاز العصبي على خطوتين ، إحداهما

steps: one involves dissecting the spinal nerves and the sympathetic nervous system, and the other involves dissecting the brain, cranial nerves and spinal cord.

Since the nerves and the brain are delicate structures, for they contain large amounts of fatty substances, it is preferable to harden them by adding some alcohol to the water of dissection. It is even better to preserve the specimens, which will be used in dissecting the brain, in a dilute solution of formalin, but remember to wash these specimens in running water for some minutes before dissection, to get rid of the smell of the formalin.

A – The Spinal Nerves and the Sympathetic Nervous System

Instructions for dissection:

* Dissect the toad in the usual way.
* Tie the alimentary canal at the rectum and at the beginning of the cardiac end of the stomach. Separate the mesenteries which connect the canal with other organs, then remove away the part of the canal between the two ties.
* Gently remove away the wall of

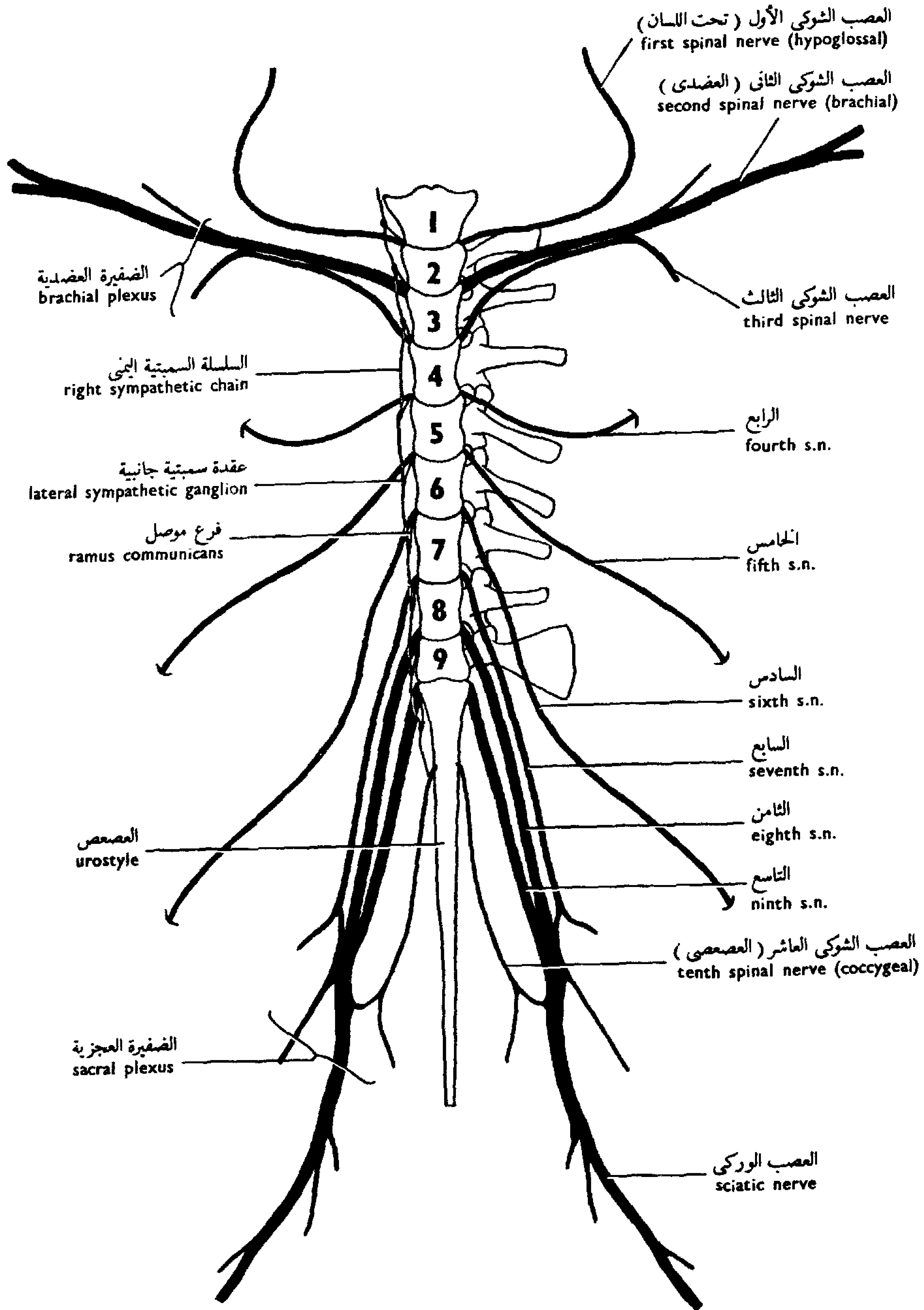
تتضمن إبراز الأعصاب الشوكية والجهاز العصبي السمبتى ، والثانية تتضمن تشريح المخ والأعصاب المخية والحبل الشوكى .

ومن حيث أن الأعصاب والمخ تراكيب دقيقة لاحتوائها على مواد دهنية كثيرة ، فإنه يستحسن أن يضاف بعض الكحول إلى ماء التشريح حتى تتجمد ، وحبذا لو حفظت الضفادع التى يشرح فيها المخ فى محلول الفورمالين المخفف ، ويلاحظ أن تغسل هذه الضفادع فى الماء الجارى بضع دقائق قبل فحصها حتى يمكن التخلص من رائحة الفورمالين .

١ ــ الأعصاب الشوكية والجهاز العصبى السمبتى

إرشادات التشريح :

* افتح الضفدعة بالطريقة المعتادة .
* اربط القناة الهضمية فى موضعين ، عند المستقيم وعند بداية الطرف الفؤادى للمعدة ، وافصل المساريقا التى تربط القناة بالأعضاء الأخرى وأزل القناة بين العقدتين .
* أزل جدار الصهريج الكبير بلطف حيث



شكل ٢٤ - الأعصاب الشوكية والجهاز العصبي السمبتي

FIG. 24 - SPINAL NERVES AND SYMPATHETIC CHAIN

the cisterna magna since several spinal nerves lie "beneath" it.

* Cut through the pubic symphysis in order to expose the cloaca and some of the spinal nerves extending into the hind-limbs.

Note the presence of ten pairs of **spinal nerves** and two **sympathetic chains,** one on each side of the vertebral column. The nerves are given serial numbers. The number of these nerves depends in each animal upon the number of its vertebrae, and since there are in the toad 9 vertebrae and a urostyle (which is thought to represent a number of fused vertebrae), so there are only 10 pairs of spinal nerves in this animal.

The first of these nerves leaves the column between the first and second vertebrae, the second between the second and third vertebrae and so on. The ninth leaves the column between the ninth vertebra and the urostyle, while the tenth leaves the urostyle through a small foramen in its side wall.

— Therefore, you should look out for the vertebral column and find the joint between the first two vertebrae to see the **first spinal**

يقع « تحته » بعض الأعصاب الشوكية .

* اقطع بالمشرط فى الارتفاق العانى بين الفخذين لتكشف عن المذرق وامتداد بعض الأعصاب الشوكية فى طريقها إلى الطرفين الخلفيين .

تبين وجود عشرة أزواج من **الأعصاب الشوكية وسلسلتين سمبتيتين** واحدة على كل من جانبى العمود الفقرى . وتعطى الأعصاب أرقاماً متسلسلة ، ويعتمد عددها فى الحيوان على عدد فقراته ، وحيث إن بالضفدعة تسع فقرات وعصعصا (يظن أنه يمثل عددا من الفقرات المندغمة) ، لذلك توجد فى الضفدعة عشرة أزواج من الأعصاب الشوكية فقط .

ويخرج العصب الأول بين الفقرتين الأولى والثانية ، والثانى بين الثانية والثالثة وهلم جرا ، ويترك التاسع العمود الفقرى بين الفقرة التاسعة والعصعص ، أما العاشر فيتركه من ثقب صغير فى جانب العصعص ذاته .

— إذن اتجه إلى العمود الفقرى ، وتبين المفصل الموجود بين الفقرتين الأولى والثانية لترى **العصب الشوكى الأول** أو **العصب تحت اللسان** .

nerve, which is also called the **hypoglossal nerve.** Follow it as it passes laterally, then inwards to encircle the oesophagus, then curves forwards and comes to lie "below" some muscles which extend on the ventral side of the larynx and the floor of the mouth. Remove away these muscles to follow the rest of the course of the nerve till it ends in the muscles lying ventral to the tongue.

— The **second spinal nerve** or the **brachial nerve,** is a stout nerve which leaves the column between the second and third vertebrae and passes straight to the fore-limb.

— The **third spinal nerve,** is a delicate one; it curves outwards and forwards to unite with the second nerve forming together the **brachial plexus**.

— The **fourth, fifth** and **sixth spinal nerves,** are long nerves which pass obliquely backwards and outwards to supply the muscles of the side of the body and the abdomen.

— The **seventh, eighth** and **ninth spinal nerves,** are similar to the last three, but stronger, extend along

تتبعه وهو متجه إلى الخارج ثم يعرج إلى الداخل فيحيط بالمرىء ، ثم يتجه إلى الأمام ويقع « تحت » بعض العضلات الموجودة فى الناحية البطنية للحنجرة وقاع الفم ، ولذلك عليك أن تزيل هذه العضلات لتتبع بقية مجـــرى العصب إلى أن ينتهى فى العضلات التى تقع فى الناحية البطنية للسان .

— **العصب الشوكى الثانى** ، عصب كبير ويسمى **العصب العضدى** ويخرج من العمود بين الفقرتين الثانية والثالثة ويتجه مستقيماً نحو الطرف الأمامى .

— **العصب الشوكى الثالث** ، عصب رقيق ، ينحنى إلى الخارج وإلى الأمام ليتحد مع العصب الثانى مكونين معا **الضفيرة العضدية** .

— **الأعصاب الشوكية الرابع والخامس والسادس** ، أعصاب طويلة وتتجه منحرفة إلى الخلف وإلى الخارج فتمد عضلات البطن والجانب بالألياف العصبية .

— **الأعصاب الشوكية السابع والثامن والتاسع** ، مثل السابقة ولكنها أقوى منها ، وتمتد بحذاء العصعص

side with the urostyle and unite to form the **sacral plexus.** This supplies the structures found in the pelvis and then continues to the hind-limb where it forms a strong **sciatic nerve.**

— The **tenth spinal nerve** or **coccygeal nerve,** is a delicate nerve. It gives off a branch to the sacral plexus, and supplies the posterior region of the trunk.

— Note that each of the two **sympathetic chains** lies along one side of the vertebral column. It has been called "chain" because it is formed of a long cord bearing a number of swellings or **nerve ganglia.** These are the **lateral ganglia.** Their number varies according to the specimen. Typically there are ten lateral ganglia in each chain, one opposite each spinal nerve. However, two of them may fuse together to form a common ganglion. Each ganglion is connected to the opposite nerve by a very short branch — the **ramus communicans.**

Note that some nerves leave out this chain to some organs of the body where they form **nerve plexuses** such as, for example, the

وتتحد معا لتكون **الضفيرة العجزية** وتمد التراكيب الموجودة فى الحوض ، ثم تمتد إلى الطرف الخلفى حيث تكون فيه **عصبا وركيا** قويا .

— **العصب العاشر** ، أو **العصب العصعصى** ، عصب رقيق يعطى فرعا إلى الضفيرة العجزية ويمد المنطقة الخلفية للجذع بالألياف العصبية .

— تبين وجود **السلسلتين السمبثيتين** ، واحدة على كل من جانبى العمود الفقرى ، وتقع وثيقة منه ، وسميت سلسلة لأنها عبارة عن حبل طويل عليه بعض الانتفخات أو **العقد العصبية** ، وهى هنا تسمى **العقد الجانبية** ، ويختلف عددها من عينه إلى أخرى ، وفى الحالة النموذجية توجد عشر عقد فى كل سلسلة ، عقدة لكل عصب شوكى ، غير أنه قد تتحد اثنتان منها لتكونا عقدة مشتركة . وتتصل كل عقدة بالعصب المقابل بفرع قصير جداً يسمى **الفرع الموصل** .

تبين خروج بعض الأعصاب من هذه السلسلة إلى بعض أعضاء الجسم مكونة **ضفائر عصبية** ، مثل

solar plexus in the region of the stomach, and the **urinogenital plexus** in the region of the organs bearing the same name. Of course the solar plexus had been damaged on removing the alimentary canal.

— *Draw the spinal nerves and the sympathetic chain of one side and label the parts.*

الضفيرة الشمسية فى منطقة المعدة ، **والضفيرة البولية التناسلية** فى منطقة الأعضاء التى تحمل نفس هذا الاسم ، وبالطبع قد أصيبت الضفيرة الشمسية مع إزالة القناة الهضمية .

.... ارسم الأعصاب الشوكية والسلسلة السمبتية على أحد جانبى الجسم ووضح الأسماء على الرسم .

B – The Central Nervous System and the Cranial Nerves

To dissect the central nervous system, the toad should be placed in the dissecting dish in a particular position, because this system, as is the case in all chordates, lies in the *dorsal region of the body* (characteristic feature). Therefore, the toad should be pinned down with its back facing you.

ب ـ الجهاز العصبى المركزى والأعصاب المخية

يحتاج الجهاز العصبى المركزى لتشريحه إلى وضع خاص توضع فيه الضفدعة ، ذلك أن هذا الجهاز ، كما هى الحال فى جميع الحبليات ، يقع فى الجهة الظهرية للجسم (صفة مميزة) ، ولذلك ينبغى تثبيت الضفدعة وظهرها إلى أعلى متجهاً إليك .

Instructions for dissection:

* Turn over the same toad in which you have just examined the spinal nerves, or another toad that had been preserved in formalin, lay it on its belly and pin it down to the dissecting dish.

* Cut the skin transversely behind the head region, then pull it forwards and remove it away from

إرشادات التشريح :

* اقلب نفس الضفدعة التى سبق لك تشريحها لدراسة الأعصاب الشوكية ، أو ضفدعة أخرى حفظت فى الفورمالين ، وثبتها فى طبق التشريح .

* اقطع الجلد قطعا مستعرضا خلف الرأس وحاول أن تشده إلى الأمام وتنزعه من فوق منطقة الرأس بمساعدة المشرط .

above the head by using the scalpel. Put down the edge of a sharp scalpel over the longitudinal median line of the skull, move it to and fro with slight pressure till the cranium is cut open. Lift the bones forming the roof of the cranium with the scalpel and cut them off. The brain is thus exposed, and you can easily examine it from the dorsal side.

* In the same way, remove away the skin of the back of the toad and get rid of most of the dorsal muscles attached to the vertebral column to expose the vertebrae.

* Cut through the neural arches of the vertebrae on both sides so as to expose the spinal cord.

Note that both the brain and the spinal cord are enveloped by thin membranes. These are the **dura mater,** which is usually torn away with the bones, and the **pia mater** which usually remains intact around the brain and the spinal cord.

— Examine the brain from the dorsal side and identify its three main regions :

1. The **fore-brain,** of which you see in this position the two **cerebral hemispheres,** which are large, and connected in front to the two small

* ضع حافة المشرط فوق الخط المنصف الظهرى للجمجمة ، وحركه إلى الأمام وإلى الخلف عدة مرات مع ضغط طفيف حتى تفتح القرنيوم ، ولكن كن حذرا فلا تتعمق بالمشرط لئلا تصيب المخ بضرر ، ثم حاول أن ترفع عظام سقف القرنيوم بحافة المشرط وتقطعها ، وحينئذ يتكشف لك المخ ، وتستطيع أن تفحصه من الناحية الظهرية .

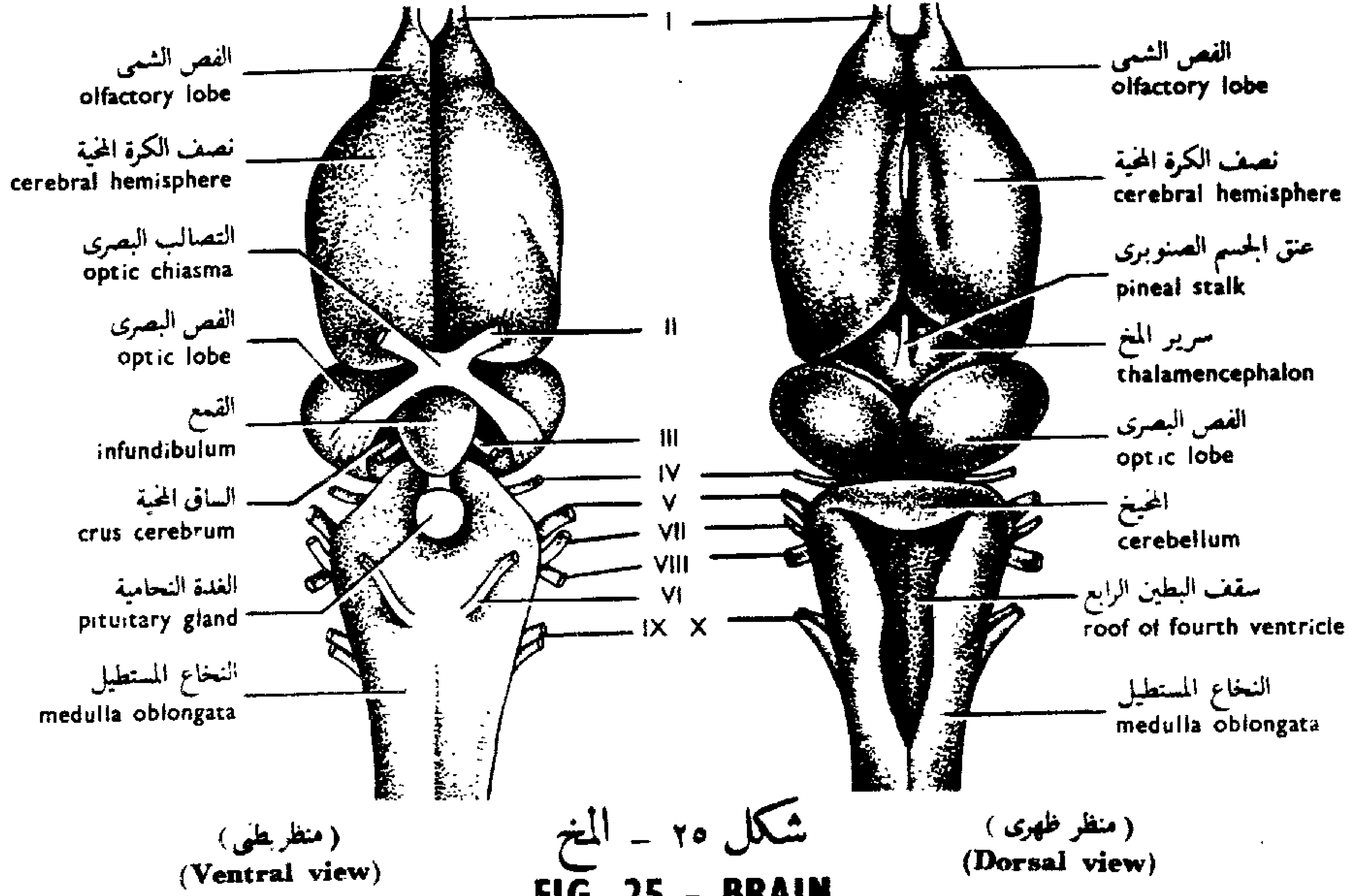
* انزع بنفس الطريقة جلد السطح الظهرى للضفدعة ، ثم أزل أكثر عضلات الظهر المتصلة بالعمود الفقرى ، حتى تكشف عن الفقرات .

* اقطع فقرات العمود الفقرى واحدة تلو الأخرى من الجانبين ، أى فى الأقواس العصبية ، فيتكشف لك الحبل الشوكى .

لاحظ أن المخ والحبل الشوكى مغلفان بأغشية رقيقة هى **الأم الجافية** ، وعادة ما تتمزق مع العظم ، **والأم الحنون** التى عادة ما تكون ملتصقة بالمخ والحبل الشوكى .

– افحص المخ من الناحية الظهرية وتعرف على مناطقه الثلاث :

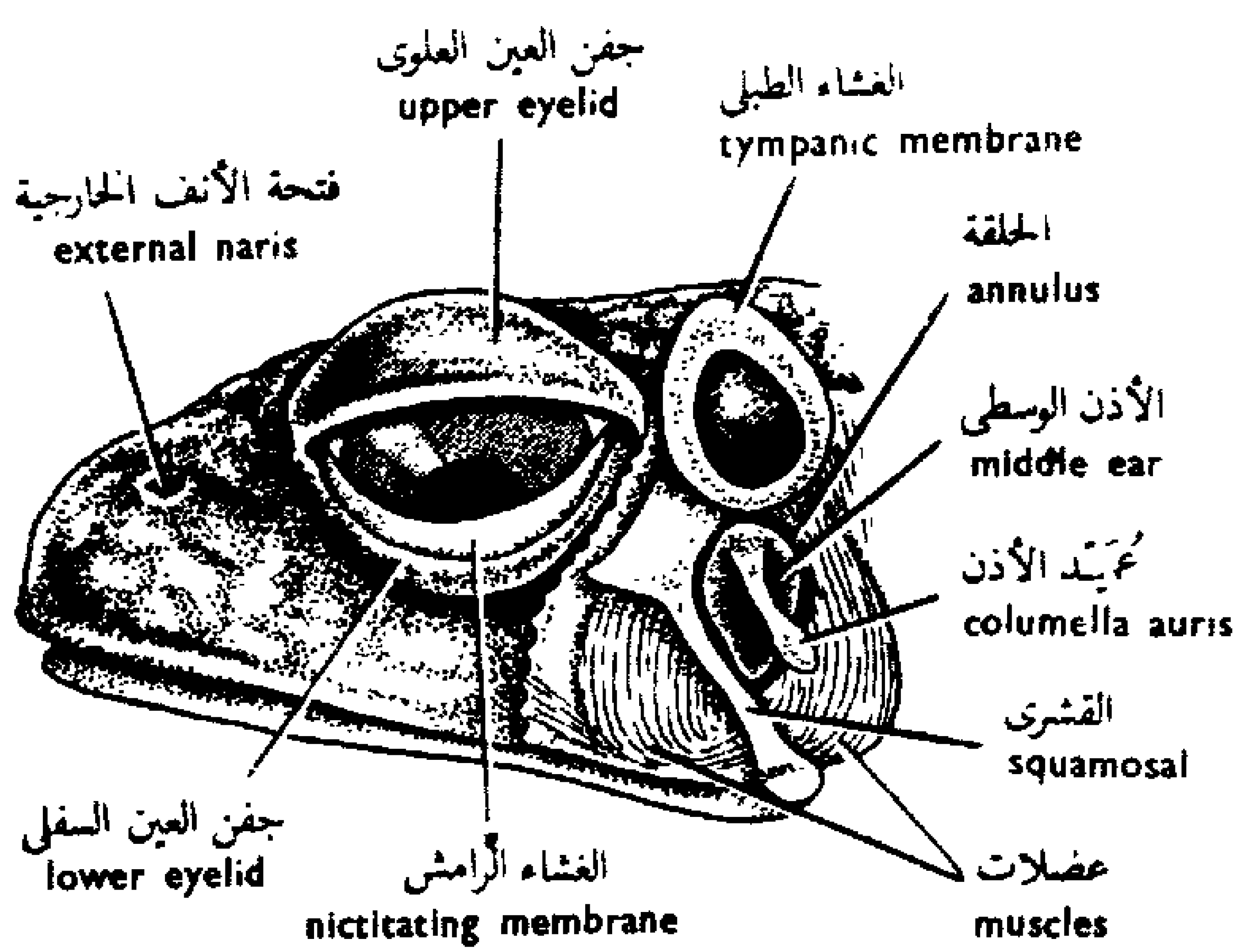
١ – **المخ الأمامى** ، وترى منه فى هذا الوضع **نصفى الكرة المخية** ، وهما كبيران ويتصلان من الأمام **بالفصين الشميين** الصغيرين ، ثم



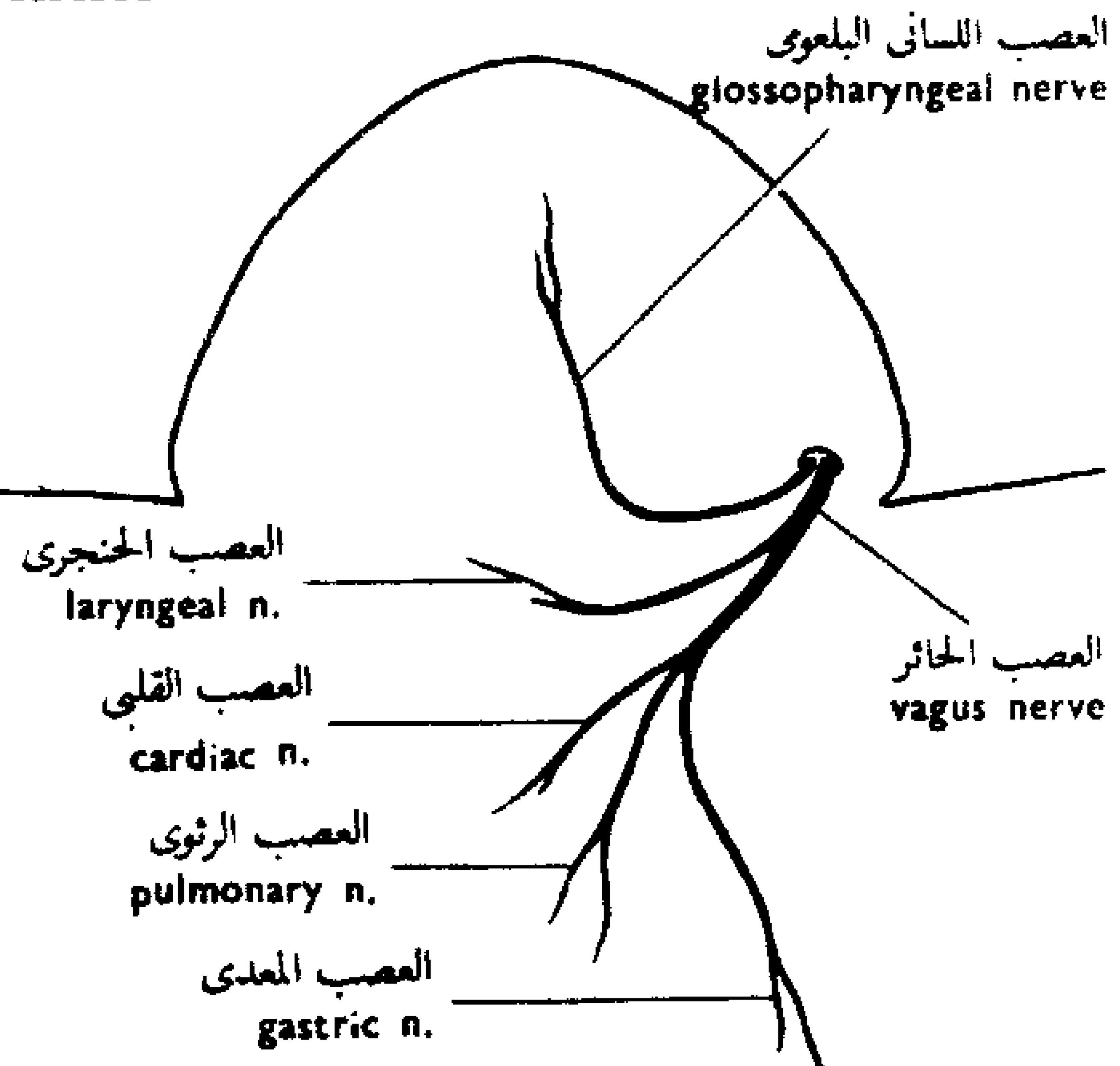
(منظر بطنى)
(Ventral view)

شكل ٢٥ - المخ
FIG. 25 - BRAIN

(منظر ظهرى)
(Dorsal view)

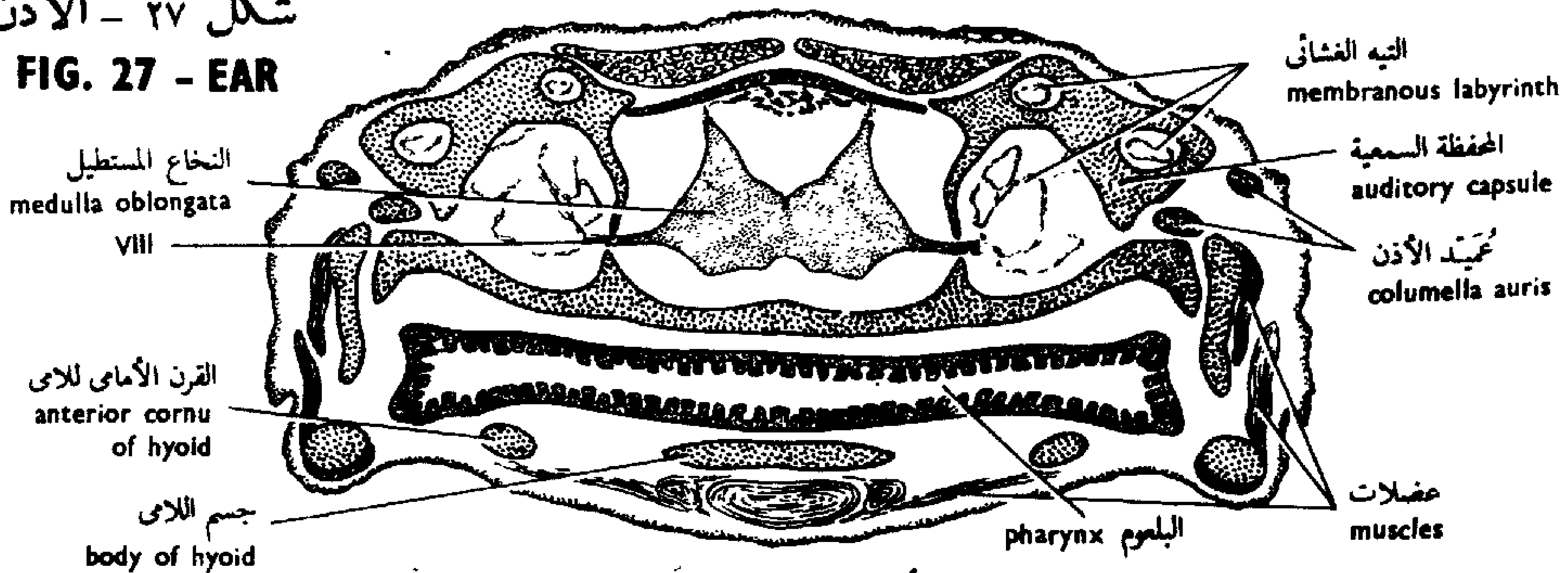


منظر جانبى للرأس يوضح تشريحاً مبدئياً للأذن
Lateral view of the head showing a preliminary dissection of the ear



شكل ٢٦ - العصبان المخيان التاسع والعاشر
FIG. 26 - IX AND X CRANIAL NERVES

شكل ٢٧ - الأذن
FIG. 27 - EAR



قطاع عرضى من رأس الضفدعة ماراً بالمحفظة السمعية
T.S. of the Toad's head passing through the auditory capsule

olfactory lobes; and the **thalamencephalon,** which is trapezoid in outline, and to it is connected the stalk of a small body, the **pineal body,** which must have been removed away with the bony roof.

2. The **mid-biran,** of which are seen the two **optic lobes** which are large and rounded.

3. The **hind-brain,** which consists of the **cerebellum,** a narrow transverse band lying posterior to the optic lobes, and the **medulla oblongata,** which is large and continues backwards insensibly to the spinal cord. Note that the roof of the medulla is thin and shows the **fourth ventricle**; one of the principal cavities of the brain.

— Note that the **spinal cord** is long and extends from the medulla at the level of the first vertebra to the urostyle. It ends in a thread-like prolongation — the **filum terminale.** Note the presence of a shallow furrow along the mid-dorsal line of the cord. This is the **dorsal fissure.** Also note that the cord is not uniform in thickness. It displays two slight enlargements at the

سرير المخ ، الذى يشبه المعين فى الشكل ، وتتصل به ساق جسم صغير هو **الجسم الصنوبرى** الذى لابد قد انتزع مع السقف العظمى .

٢ — **المخ المتوسط** ، ويرى منه **الفصان البصريان** ، وهما كبيران مدوران .

٣ — **المخ الخلفى** ، ويتركب من **المخيخ** ، وهو شريط ضيق مستعرض يقع خلف الفصين البصريين ، ثم **النخاع المستطيل** ، وهو كبير ويمتد إلى الخلف إلى الحبل الشوكى بدون تمييز . لاحظ أن سقف النخاع رقيق ويبين منه **البطين الرابع** ، وهو أحد تجاويف المخ الرئيسية .

— لاحظ أن **الحبل الشوكى** طويل ويمتد من النخاع المستطيل عند أول فقرة حتى العصعص ، وهو ينتهى ضيقاً جداً كالخيط ، حتى أن جزأه الخلفى يسمى **الخيط النهائى** . ولاحظ أيضا وجود أخدود ضحل على طول الخط المنصف الظهرى للحبل الشوكى ، ذلك هو **الشرم الظهرى** ، كما أن الحبل ليس متجانس الثخانة ، بل إنه ينتفخ انتفاخاً طفيفاً فى مكانى

places of origin of the brachial and sacral plexuses. These are called the **thoracic** and **lumbar,** or preferably here in the toad, the **anterior** and **posterior enlargements** respectively.

— *Draw the brain and the spinal cord as seen from the dorsal side and label the parts.*

* When you finish with your drawing, try to look out for the roots of the cranial nerves; most of them spring off from the sides of the brain (the cranial nerves number IV, V, VII, VIII, IX and X).

* Cut through the roots of all the cranial nerves in order to let the brain free from the brain-case. Take care not to cut away all the nerves but to leave a small part of the root of each attached to the brain. Now turn over the brain on its back, so as to expose its ventral side, examine its different regions, and note :

1. In the fore-brain: the **cerebral hemispheres,** and the **olfactory lobes** attached to them; the **infundibulum** as an extension from the floor of the **thalamencephalon**. Attached to the infundibulum is an important glandular structure. This is the **pituitary gland,** which is one of the most important

خروج الضفيرتين العضدية والعجزية ، ويسمى هذان المكانان الانتفاخين الصدرى والقطنى ، وإن كان الأفضل تسميتهما هنا فى الضفدعة **الانتفاخين الأمامى والخلفى** على التوالى.

. . . ارسم المخ والحبل الشوكى كما يظهران من الناحية الظهرية ووضح الأجزاء على الرسم .

* عند ما تنتهى من الرسم ، حاول أن تتبين جذور الأعصاب المخية التى تخرج من المخ ، ومعظمها يخرج من جانبيه (وهى الأعصاب المخية الرابع والخامس والسابع والثامن والتاسع والعاشر) .

* اقطع جذور هذه الأعصاب المخية جميعها بمقص رفيع حاد حتى تتمكن من تخليص المخ تماماً من الجمجمة ، وكن حذراً فلا تقطع الأعصاب كلها بل أبق على جزء من جذر كل منها متعلقا بالمخ ، ثم اقلب المخ فوق ظهره لكى تكشف عن جانبه البطنى . تعرف على أجزائه الرئيسية وتبين :

١ — فى المخ الأمامى : **نصفى الكرة المخية والفصين الشميين** المتصلين بهما ، ثم **القمع** وهو امتداد من قاع سرير المخ . ويتصل بالقمع جسم غدى هام ، هو **الغدة النخامية** ، وهى من أهم الغدد الصم فى الجسم . **ويتقاطع العصبان البصريان الواردان**

ductless glands in the body. The two optic nerves, on coming out from the two eye-balls, decussate in front of the infundibulum forming the **optic chiasma.** The two sides of the thalamencephalon are thickened out to form the two **optic thalami.**

2. In the mid-brain : the **optic lobes,** in the floor of which lie the two **crura cerebri** which connect the two cerebral hemispheres with the medulla oblongata. The third pair of cranial nerves springs off from the ventral surface of the mid-brain.

3. In the hind-brain : the **medulla oblongata,** from the ventral surface of which springs off the sixth pair of cranial nerves.

-- *Make a drawing of the brain as seen from the ventral aspect. Try to mark the positions of the roots of the cranial nerves.*

Note that the **cranial nerves** are ten pairs, which are as follows, on each side:

I. The **olfactory nerve,** originates from the olfactory organ and connects with the olfactory lobe.

II. The **optic nerve,** originates from the eye-ball and decussates with its

من مقلتى العينين أمام القمع مكونين **التصالب البصرى** . وجانبا سرير المخ متغلظان ليكونا **السريرين البصريين** .

٢ – فى المخ المتوسط : **الفصين البصريين** ، وتقع فى بطنهما **الساقان المخيتان** ، وهما تصلان نصفى الكرة المخية بالنخاع المستطيل . ويخرج من السطح البطنى للمخ المتوسط العصبان الثالثان .

٣ – فى المخ الخلفى : **النخاع المستطيل**، ويخرج من سطحه البطنى العصبان السادسان .

. . . ارسم شكلا للمخ كما تراه من الناحية البطنية، وحاول أن تبين على الرسم مواضع جذور الأعصاب المخية .

تبين أن **الأعصاب المخية** عشرة أزواج ، وهى كما يلى على كل من الجانبين :

١ – **العصب الشمى** ، وينبت فى عضو الشم ، ويتصل بالفص الشمى .

٢ – **العصب البصرى**، وينشأ من العين ، ثم يتقاطع مع زميله من

fellow of the other side to form the optic chiasma.

III. The **oculomotor nerve**, arises from the ventral surface of the mid-brain and supplies most of the extrinsic muscles of the eye.

IV. The **trochlear or pathetic nerve**, arises from the side of the medulla and supplies the superior oblique muscle of the eye.

V. The **trigeminal nerve**, arises from the side of the medulla. It has been called so because it gives off three branches : the **ophthalmic** to the snout, the **maxillary** to the upper jaw and the **mandibular** to the lower jaw.

VI. The **abducent nerve** (or **nervus abducens**), arises from the ventral surface of the medulla and supplies the external rectus muscle of the eye.

VII. The **facial nerve**, arises from the side of the medulla close to the fifth nerve and supplies the mucous membrane of the roof of the mouth, the skin and muscles of the lower jaw and some of the muscles of the hyoid apparatus.

VIII. The **auditory**

الناحية الأخرى ويكونان التصالب البصرى .

٣ — **العصب محرك العين** ، وينشأ من السطح البطنى للمخ المتوسط ، ويمد معظم عضلات العين الخارجية .

٤ — **العصب البكرى أو الاشتياقى** ، ويخرج من جانب النخاع المستطيل ، ويمد العضلة المنحرفة العلوية للعين .

٥ — **العصب التوأمى الثلاثى** ، وينشأ من جانب النخاع المستطيل ، وقد سمى كذلك لأن له أفرعا ثلاثة ، هى **العينى** للخطم ، **والفكى** للفك العلوى ، **واللحيى** للفك السفلى .

٦ — **العصب مبعد العين** ، وينشأ من السطح البطنى للنخاع المستطيل ، ويمد عضلة العين المستقيمة الوحشية .

٧ — **العصب الوجهى** ، وينشأ من جانب النخاع المستطيل مع العصب التوأمى الثلاثى ، ويمد الغشاء المخاطى لسقف الفم وجلد وعضلات الفك السفلى وبعض عضـــلات الجهاز اللامى .

٨ — **العصب السمعى** ، وينشأ

nerve, arises from the side of the medulla with the seventh nerve and supplies the corresponding ear.

IX. The **glossopharyngeal nerve,** arises from the side of the medulla and supplies the tongue, the pharynx and some muscles of the hyoid apparatus.

X. The **vagus nerve**, arises with the ninth nerve and gives off several branches to various parts of the body.

It is easy for you to follow the **courses of the glossopharyngeal and vagus nerves** outside the skull. You must have noticed some of their branches while dissecting the blood vessels in the shoulder region. Now you have to identify these nerves in a closer way :

* Take a toad, fix it to the dissecting dish and dissect it in the usual way.

* Carefully remove away the lower jaw muscles to expose the hypoglossal (first spinal) nerve, so that you would not mix it up with the other two nerves.

* Locate the position of the jugular foramen of the skull, just behind, and a little to the inside of, the opposite posterior angle of the skull. You see then, the IX and X nerves, together with the internal jugular vein, coming out from the foramen.

مع العصب السابع من النخاع المستطيل ، ويمد الأذن المقابلة .

٩ ـ **العصب اللسانى البلعومى ،** وينشأ من جانب النخاع المستطيل ، ويمد اللسان والبلعوم وبعض عضلات الجهاز اللامى .

١٠ ـ **العصب الحائر ،** وينشأ مع العصب التاسع ، ويعطى عدة أفرع إلى مختلف مناطق الجسم .

ويسهل عليك أن تتبع **مجرى العصبين اللسانى البلعومى والحائر** خارج الجمجمة . ولابد أنك لاحظت بعض فروعهما وأنت تشرح الأوعية الدموية فى منطقة الكتف . والآن عليك أن تتعرف على هذين العصبين بشكل أدق .

* خذ ضفدعة وثبتها فى طبق التشريح وشرحها كالمعتاد .

* أزل بحذر عضلات الفك السفلى لتكشف عن العصب تحت اللسان (أى العصب الشوكى الأول) ، حتى لا يختلط عليك بالعصبين الآخرين .

* تبين موضع الثقب الودجى للجمجمة ، خلف إحدى زاويتى الجمجمة الخلفيتين ، وإلى الداخل قليلا ، فتجد العصبين التاسع والعاشر خارجين منه مع الوريد الودجى الإنسى .

The **glossopharyngeal nerve** extends medially and pierces the hypoglossal muscles which it supplies,among other structures, as stated above.

The **vagus nerve** gives off :

1. The **laryngeal nerve** to the larynx. The vagus nerve then extends medially to give off three branches :
2. The **gastric nerve,** to the stomach,
3. The **pulmonary nerve,** to the lung, and
4. The **cardiac nerve,** to the heart.

It is preferable in this dissection to remove away the anterior vena cava and its tributaries, and turn aside the lung and heart,to locate the branches of the vagus nerve more easily.

— *Make a drawing of the glossopharyngeal nerve, vagus nerve and its branches, and the first spinal or hypoglossal nerve.*

The Dissection of the Ear.

You have already examined the ear-drum or tympanic membrane (p.20).

* **Cut through the skin posterior and parallel to the ear-drum. Detach the skin from this area, hold it with the forceps and**

يتجه **العصب التاسع** ، إلى الناحية الوسطية ، ويخترق العضلات تحت اللسان حيث ينتهى فى اللسان والبلعوم ، كما سبقت الإشارة إلى ذلك .

أما **العصب العاشر** فإنه يعطى :

١ . **العصب الحنجرى** ، إلى الحنجرة ، ثم يمتد الحائر فيعطى أفرعا ثلاثة :

٢ . **العصب المعدى** ، إلى المعدة .

٣ . **العصب الرئوى** ، إلى الرئة ، ثم

٤ . **العصب القلبى** ، إلى القلب .

ويحسن فى هذا التشريح أن تزيل الوريد الأجوف الأمامى وروافده وتزيح الرئة والقلب إلى الجانب الآخر ليسهل عليك التعرف على أفرع العصب الحائر .

. . . ارسم شكلا وضح فيه العصبين اللسانى البلعومى والحائر وأفرعه ، وكذلك العصب الشوكى الأول أو العصب تحت اللسان .

تشريح الأذن

لقد سبق لك أن فحصت طبلة الأذن أو الغشاء الطبلى (ص ٢٠) .

* اقطع فى الجلد خلف طبلة الأذن وموازيا لها . افصل الجلد من هذه المساحة وأمسك به بالملقط وتقدم فى فصله حتى تصل

then proceed detaching it until you reach the ear-drum itself. Detach the drum gently and turn it over.

In this way you have exposed the **middle ear,** posterior to the eye. Look for the position of the **auditory capsule** on the skull of a prepared skeleton (median to the transverse limb of the squamosal bone).

Note the outer rim (the **annulus**) of the middle ear to which the ear drum is fixed. The middle ear is bordered by the vertical handle of the squamosal in front and by thick musculature behind. Note inside the middle ear the presence of a rod of bone — the **columella auris.** It traverses the middle ear obliquely from the dorso-median side, where it fits into the **fenestra ovalis** (an aperture plugged with cartilage in the lateral wall of the auditory capsule) to the ventro-lateral side to be fixed, by its distal end, to the inner surface of the tympanic membrane. Thus, the columella transmits waves of sound falling on the tympanic membrane to the inner ear.

You have already noted the **Eustachian tube** com-

إلى طبلة الأذن ذاتها . افصل الطبلة برفق ثم اقلبها إلى الأمام .

إنك بهذه الطريقة تكون قد كشفت عن **الأذن الوسطى** ، خلف العين . تبين موضع **المحفظة السمعية** فى جمجمة الهيكل المحضر ، (فهى تقع فى الجهة الوسطية بالنسبة للطرف المستعرض للعظم القشرى « الحرشفى » .)

تبين الحافة الخارجية (**الحلقة**) للأذن الوسطى ، والتى تتثبت فيها طبلة الأذن . والأذن الوسطى يحدها من الأمام المقبض الرأسى للعظم الحرشفى وعضلات سميكة من الخلف . تبين فى داخل الأذن الوسطى وجود عصا رقيقة من العظم ، هى **عُميِّد الأذن** ، ويشق العميد الأذن الوسطى منحرفاً من الجانب الوسطى الظهرى ، حيث يبيت فى **الكوة البيضية** (وهى فتحة مسدودة بغضروف وتقع فى الجدار الخارجى للمحفظة) إلى الجانب الجانبى البطنى حيث يتثبت بطرفه البعيد فى السطح الداخلى للغشاء الطبلى . وهكذا ينقل العميِّد الموجات الصوتية التى تقع على الغشاء الطبلى إلى الأذن الداخلية .

ولقد سبق لك أن تبينت **بوق يوستاكيو** الذى يوصل ما بين الأذن

municating the middle ear with the buccopharyngeal cavity (p. 24).

The inner ear is protected by the auditory capsule which is supported by bone (p.103). It consists of the **membranous labyrinth** that contains the true sensory epithelium. Usually, it is demonstrated in such small animals like the toad by sectioning.

— *Make a labelled drawing of the middle ear of the toad.*

Examine a T.S. of the head region of a young toad passing through the auditory capsule and note :

Medulla oblongata with **fourth ventricle** and **posterior choroid plexus**; **auditory capsule** containing parts of the **membranous labyrinth**; **auditory nerve**; **columella auris**; **pharynx**; **body of hyoid** .. etc.

– *Draw.*

الوسطى والتجويف الفمى البلعومى (ص ٢٤) .

والأذن الداخلية تحميها المحفظة السمعية التى يدعمها عظم (ص١٠٣)، وهى تتركب من التيه **الغشائى** الذى يحتوى على الطلائية الحسية الحقة ؛ وهى عادة ما توضح فى الحيوانات الصغيرة مثل الضفدعة بعمل القطاعات .

... ارسم شكلا معرف الأجزاء بأسمائها للأذن المتوسطة للضفدعة .

افحص ق . ع من منطقة الرأس فى ضفدعة صغيرة مارا فى المحفظة السمعية وتبين :

النخاع المستطيل والبطين الرابع والضفيرة المشيمية الخلفية — المحفظة الأذنية وبداخلها أجزاء من التيه **الغشائى — العصب السمعى — عُميد الأذن — البلعوم — جسم اللامى** .. إلخ .

... ارسم .

X. THE SKELETAL SYSTEM (THE SKELETON)

To understand the skeleton, you ought to study its parts, one by one, with the help of individual bones, as well as with a whole mounted skeleton. You can easily prepare the skeleton of the toad by putting a dead animal in boiling water for a few minutes, then take it out, let it cool down and then remove away the soft parts till only the bones are left. *Overboiling disintegrates the skull into its constituent parts.*

The skeleton consists of :

— The **axial skeleton,** comprises those parts which lie along the median axis of the body. These are the **skull, vertebral column** and **sternum.**

— The **appendicular skeleton,** comprises those parts which lie on both sides of that aixs. These are : the two **girdles,** the **pectoral** and the **pelvic,** and the skeleton of the **anterior** or **fore-limbs** connected to the pectoral girdle, and that of the **posterior** or **hind-limbs** conntected to the pelvic girdle.

عاشراً : الجهاز الهيكلى (الهيكل)

لكى يسهل عليك فهم الهيكل ينبغى أن تدرس أجزاءه واحداً واحداً، مستعيناً على ذلك بعظام منفصلة ، وكذلك بهيكل مركب كامل . وتستطيع أن تحضر هيكل الضفدعة بسهولة ، وذلك بأن تضعها فى ماء يغلى لبضع دقائق ، ثم تزيل الأجزاء الرخوة حتى لا يبقى منها سوى العظام ، ثم اتركها حتى تجف . الغليان الشديد يفتت الجمجمة إلى عناصرها .

ويتركب الهيكل من :

— **الهيكل المحورى** ، يتضمن الأجزاء الواقعة على المحور الوسطى للجسم وتشمل : **الجمجمة والعمود الفقرى و القص** .

— **الهيكل الطرفى** ، ويتضمن الأجزاء الواقعة على جانبى ذلك المحور وتشمل : **الحزامين** ، **الصدرى والحوضى** ، **والطرفين الأماميين** المتصلين بالحزام الصدرى ، **والطرفين الخلفيين** المتصلين بالحزام الحوضى .

A – THE AXIAL SKELETON

1. The Skull.

The skull is the skeleton of the head. It passes through three developmental stages : the **membranocranium,** the **chondrocranium** and the **osteocranium.** This, however, does not mean that the osteocranium does not contain cartilages, for in fact it is built up of bones and cartilages together.

The skull is divided into two regions :

— The **neurocranium,** which comprises the **cranium** that surrounds the brain and hence also called the **brain-box,** and the **sense capsules** which enclose the organs of special sense. These are three pairs: the **olfactory or nasal capsules**, the **optic capsules** and the **auditory** or **otic capsules.** It should be noted that the optic capsules are not fused to the cranium, to allow of free movement of the eyes in their **orbits.**

— The **splanchnocranium,** which originally consists of seven **visceral arches**, the first or **man-**

ا – الهيكل المحورى

١. الجمجمة .

الجمجمة هى هيكل الرأس ، وتمر فى ثلاث مراحل تكوينية : **الجمجمة الغشائية** ، ثم **الغضروفية**، ثم **العظمية**. غير أن ذلك ليس معناه أن الجمجمة العظمية لا تحتوى على غضاريف ، وإنما هى فى الواقع تحتوى على عظام وغضاريف معا .

وتقسم الجمجمة إلى منطقتين :

– **الجمجمة العصبية** ، التى تشمل **القرنيوم** الذى يحيط بالمخ ، ولذلك يسمى أيضا **صندوق المخ** ، ثم **محافظ الحس الخاص** التى تحيط بأعضاء الحس الخاص ، وهى ثلاثة أزواج ، **المحفظتان الشميتان أو الأنفيتان** ، **والمحفظتان البصريتان** ، **والمحفظتان السمعيتان أو الأذنيتان** . ويلاحظ أن المحفظتين البصريتين فقط غير مندغمتين فى القرنيوم ، ليسهل تحريك العينين فى **محجريهما** (**أى فى حجاجيهما**) .

– **الجمجمة الحشوية** ، وتتركب أصلا من سبع **أقواس حشوية** ، الأولى أو **اللحيية** تكون الفكين العلوى

dibular arch forms the **upper and lower jaws,** the second or **hyoid,** and the last five form the **branchial arches.** All of these show well in the tadpole. In the adult, however, they had been, like many other organs, subjected to the process of metamorphosis, so that, apart from the mandibular arch, nothing remains out of them except the hyoid arch and small vestiges of the branchial arches.

It is to be noted that the hyoid arch forms a bone which enters in the formation of the ear. This is the **columella auris.** The rest of the arch combines with the remains of the branchial arches to form together the **hyoid** (or **hyobranchial**) **apparatus.**

The best method of studying the **skull** is to identify its regions pointed to above, and then identify the elements of each region as they appear in both the dorsal and ventral surfaces of the skull :

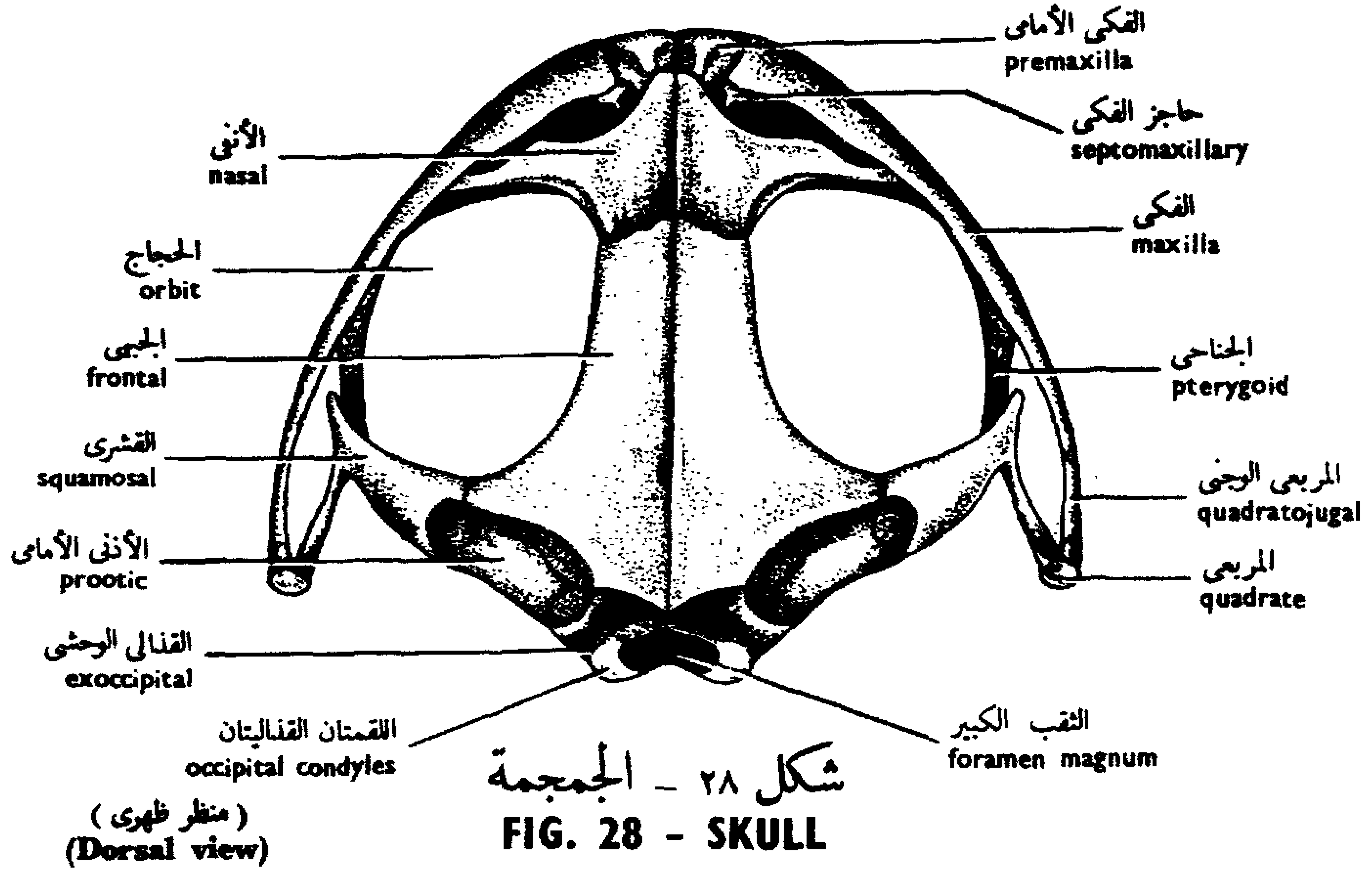
(a) The **cranium.** The roof of the cranium is formed of two broad **frontal** bones, while its floor is supported by a dagger-shaped bone — the **para-**

والسفلى ، والثانية أو اللامية ، ثم الخمس الأخيرة تكون **الأقواس الخيشومية** . وتظهر هذه كلها فى أبى ذنيبة ، غير أنها تخضع ، ككثير من الأعضاء ، لعملية التحول ، ذلك أنه لا يبقى منها ، بخلاف القوس اللحيية ، سوى القوس اللاميـــــة وآثار من الأقواس الخيشومية .

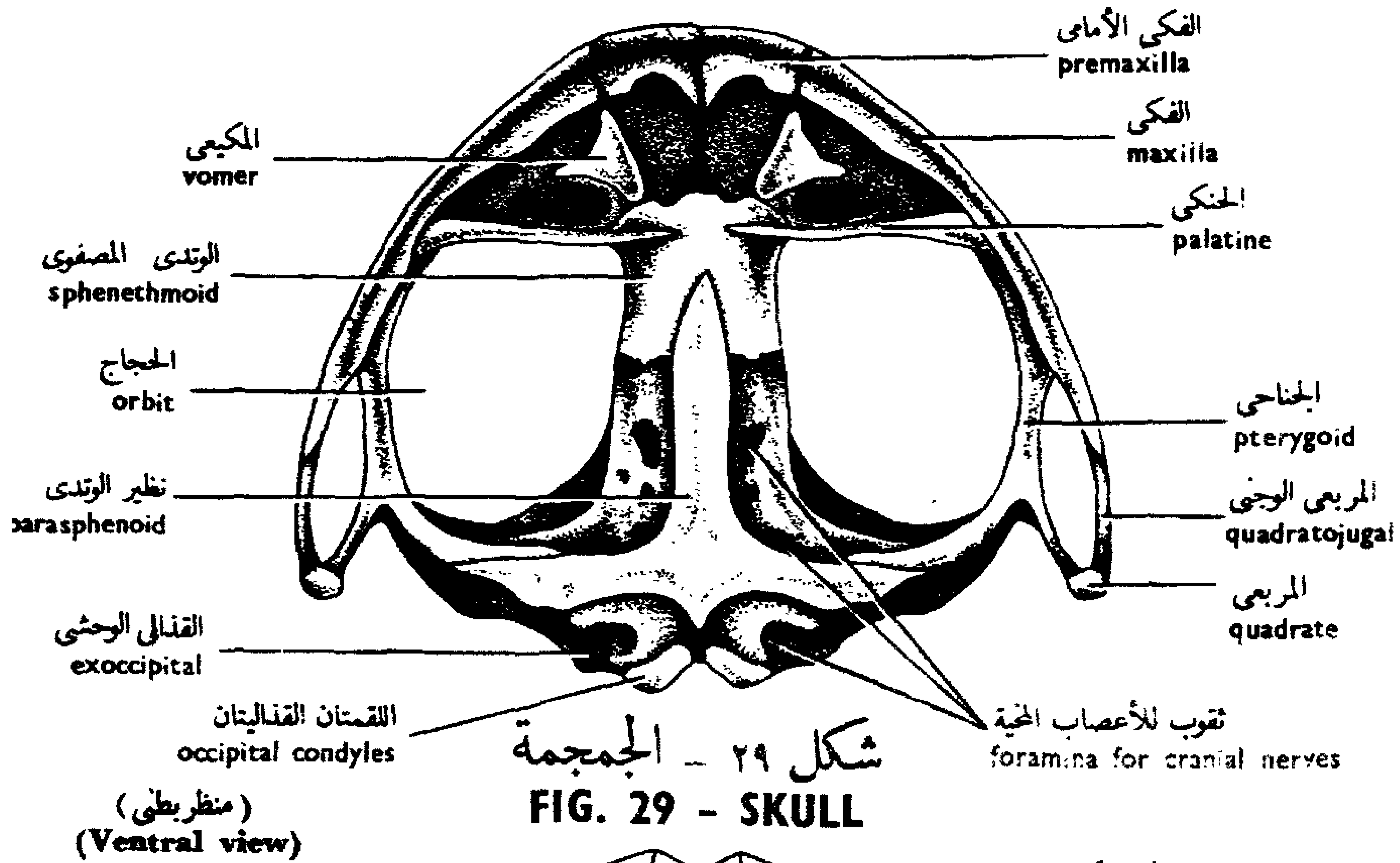
ويلاحظ أن القوس اللامية تكون عظماً يدخل فى تركيب الأذن هو عميد الأذن ، ويتحد باقيها مع الآثار الباقية للأقواس الخيشومية ، وتكون معا **الجهاز اللامى** (**أو الجهاز اللامى الخيشومى**) .

وأفضل طريقة لدراسة الجمجمة هى التعرف على مناطقها المشار إليها هنا ، ثم التعرف على عناصر كل منطقة فى السطحين الظهرى والبطنى للجمجمة :

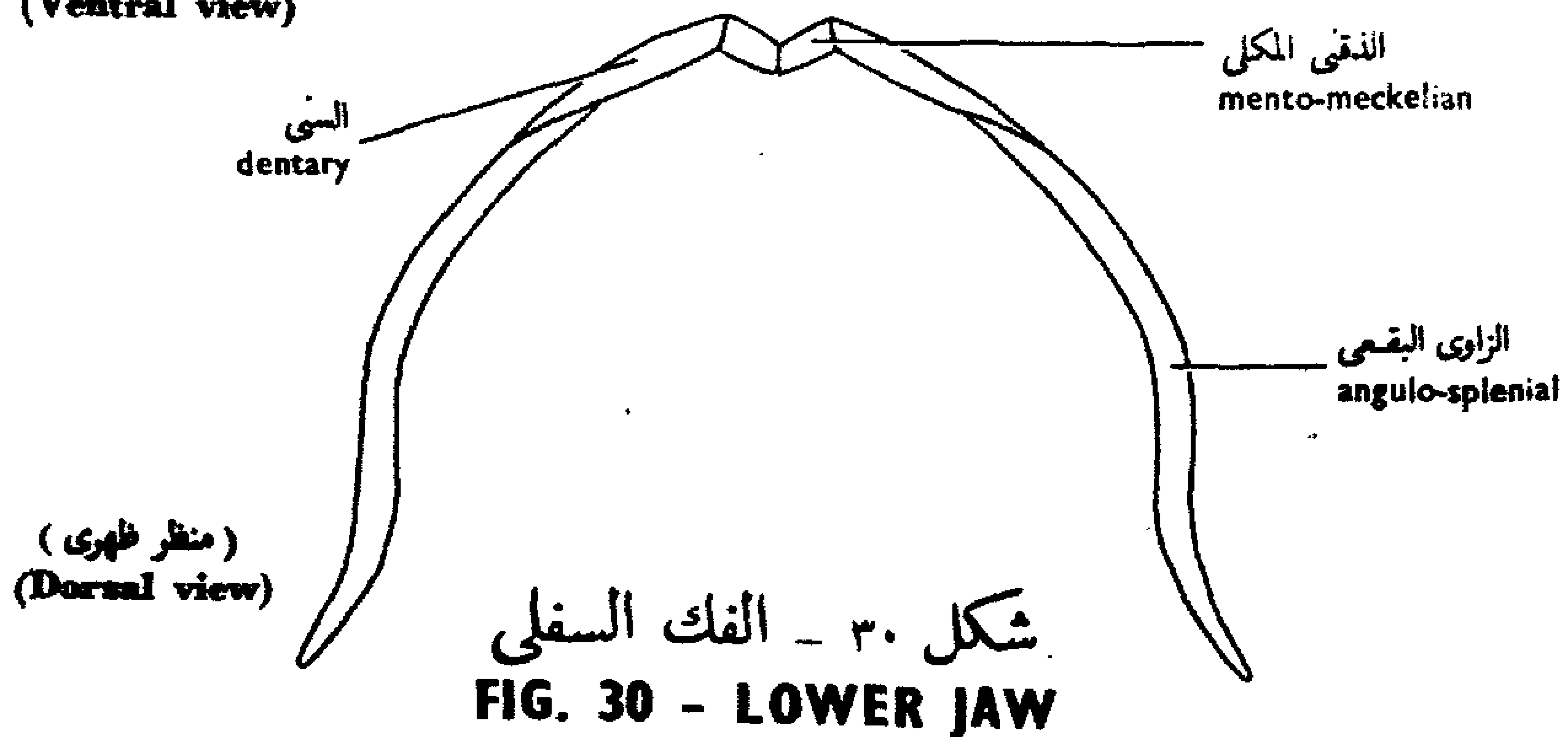
(ا) **القرنيوم** . ويكون سقفه عظمان **جبهيان** عريضان ، بينما يكون قاعه عظم خنجرى الشكل هو **نظير الوتدى** ، أما جداره الخلفى فيتكون



شكل ٢٨ ـ الجمجمة
FIG. 28 - SKULL



شكل ٢٩ ـ الجمجمة
FIG. 29 - SKULL



شكل ٣٠ ـ الفك السفلي
FIG. 30 - LOWER JAW

sphenoid. Its hind-wall is formed of two **exoccipitals** which surround a large foramen — the **foramen magnum** — that allows the passage of the spinal cord. Each exoccipital carries a prominent protuberance — the **occipital condyle**; the two condyles a.ticulate with the first vertebra. (Note the presence of the **jugular foramen,** in each of the two exoccipitals, which you have already located on dissecting the ninth and tenth cranial nerves. It allows the passage of these two nerves as well as the internal jugular vein).

The anterior wall of the cranium is formed of the **sphenethmoid,** while its side walls, which complete the brain-case, are formed of cartilage and down-growths of the two frontals; the two auditory capsules complement them. (Note the presence of a number of foramina in the side walls of the cranium which allow the passage of some of the cranial nerves and the two carotid arteries).

Thus the bones of the cranium which show on the surface are : the two **front-**

من العظمين **القذاليين الوحشيين** . وهذان يحيطان بثقب هو **الثقب الكبير** ، الذى يسمح بمرور الحبل الشوكى . ويحمل كل من القذاليين الوحشيين نتوءاً بارزاً هو **اللقمة القذالية** ، وتتمفصل اللقمتان مع الفقرة الأولى (لاحظ هنا وجود **الثقب الودجى** فى كل من القذاليين الوحشيين ، والذى حددت مكانه عند تشريح العصبين التاسع والعاشر ، وهو يسمح بمرور هذين العصبين وكذلك الوريد الودجى الإنسى) .

أما الجدار الأمامى للقرنيوم فيتكون من **الوتدى المصفوى**. أما جانبا القرنيوم اللذان يتمان صندوق المخ ، فيتركبان من غضروف ، وكذلك من نمو سفلى من العظمين الجبهيين ، كما تدخل المحفظتان السمعيتان فى إتمامهما (لاحظ وجود عدد من الثقوب فى جوانب القرنيوم تسمح بمرور بعض الأعصاب المخية والشريانين السباتيين).

فعظام القرنيوم التى تظهر على السطح إذن هى : **الجبهيان ونظير**

als; the **parasphenoid**, the two **exoccipitals** and the **sphenethmoid**.

(b) The **auditory capsules**. Each encloses an ear and is supported by the **prootic**, which lies lateral to the exoccipital. Note the opening of the capsule and the presence of a slender ossicle — the **columella auris** (see p. 96).

(c) The **optic capsules.** A cartilaginous layer, the **sclerotic** or **sclera,** forms the outer layer of the wall of the eye ball. The sclerotic is ossified in some animals like birds and some lizards. However, it does not fuse with the surrounding bones so as to allow of free movement of the eye in its socket. Thus no special bones build the orbit. It is formed medially of the bones of the cranium, and laterally of the bones of the upper jaw.

(d) The **olfactory capsules.** These lie inside the sphenethmoid. This is box-like and divided internally by a transverse vertical partition, formed of the two **ectethmoids,** which separates the two capsules from the cranial cavity. There is a foramen in each ectethmoid which admits the

الوتدى والقذاليان الوحشيان والوتدى المصفوى .

(ب) **المحفظتان السمعيتان** : وتحيط كل منهما بإحدى الأذنين ، وهى مقواة **بالعظم الأذنى الأمامى** ، وتقع إلى الخارج من القذالى الوحشى . لاحظ ثقب المحفظة السمعية ، ووجود عظم رفيع هو **عُميد الأذن** (انظر ص ٩٦) .

(حـ) **المحفظتان البصريتان** : تدخل فى تكوين جدار مقلة (أو كرة) العين طبقة غضروفية هى **الصلبة** ، وقد تتعظم هذه الطبقة كما فى بعض الحيوانات كالطيور وبعض السحالى ، ولكنها مع ذلك لا تندغم فى العظام المحيطة حتى تكون للعين حرية الحركة فى محجرها ، ولذلك لا تدخل فى تركيب الحجاج عظام خاصة ، وإنما هو يتكون من عظام القرنيوم إلى الداخل ، والفك العلوى إلى الخارج .

(د) **المحفظتان الشميتان** : وتقعان فى داخل الوتدى المصفوى (ذلك أن هذا العظم يشبه الصندوق ، ومقسم رأسيا بحاجز مستعرض ، يتكون من العظمين **المصفويين الوحشيين** ، يفصل المحفظتين عن تجويف القرنيوم ، ويوجد فى كل من هذين العظمين

olfactory nerve. The two capsules are separated one from the other by another bony partition, the **mesethmoid,** which extends vertically and longitudinally. The two capsules are covered from above by the two **nasal** bones, which are nearly triangular, and in front of them lie the two external nares. Near the edge of each of these lies a small bone called the **septomaxillary,** while on the ventral surface of the capsules lie the two small **vomers.**

(e) The **upper jaw.** This consists of two arches on each side, the inner arch consists of the **palatine** which extends transversely from the sphenethmoid to the outer arcade, of the **pterygoid** which is λ — shaped and its anterior limb is connected to the palatine, while its posterior limbs are connected with the prootic and the quadrate, and of the **quadrate** which is small, cartilaginous and lies in the posterior angle of the upper jaw.

The outer arcade forms the outer border of the skull and consists of the **premaxilla,** lying in front, fol-

ثقب لمرور العصب الشمى. ويفصل بين المحفظتين حاجز عظمى آخر ، هو **المصفوى المتوسط** ، ولكنه يمتد رأسيًّا وطوليًّا) . ويغطى المحفظتين من أعلى **العظمان الأنفيان** ، وهما عظمان مثلثا الشكل تقريبا ، وتقع أمامهما فتحتا الأنف الخارجيتان ، ويوجد بالقرب من حافة كل من هاتين الفتحتين عظم صغير هو **حاجز الفكى** ، بينما يقع أسفل المحفظتين (أى على السطح البطنى) عظمان صغيران هما **الميكعيان.**

(هـ) **الفك العلوى** : وهذا يتركب من قوسين على كل جانب ، الداخلية منهما تتركب من **الحنكى** ، الذى يمتد من الوتدى المصفوى مستعرضاً إلى القوس الخارجية ، ثم **الجناحى** ، ويشبه شكل λ ، تتصل ذارعه الأمامية بالحنكى ، وذراعاه الخلفيتان بالأذنى الأمامى **والمربعى** ، وهذا الأخير يتمم القوس الداخلية ، وهو غضروفى صغير ويقع فى زاوية الفك العلوى الخلفية .

أما القوس الخارجية فتكون حافة الجمجمة ، وتتركب من **الفكى الأمامى** ، ويقع فى مقدمة الجمجمة ،

which is a larger bone, then the **quadratojugal** and the **squamosal***. This is hammer-shaped and shows well in the dorsal view.

(f) The **lower jaw.** This consists of two **rami,** each is formed of three bones which are, from in front backwards: a small **mento-meckelian,** a larger **dentary**, then the **angulo-splenial** which forms the posterior part of the jaw.

It should be noted that the teeth are entirely absent from the maculated toad.

(g) The **hyoid apparatus.** You have already studied this well and located its position in the animal on dissecting the respiratory system (see p. 78).

The skulls are customarily supplied in the laboratory without the hyoid apparatus, and sometimes without the lower jaw. Here is a list of the bones seen in each of the dorsal and ventral surfaces of the skull (from in front backwards, in one half) :

*Some osteologists consider the squamosal bone part of the neurocranium, being a membrane bone which covers the temporal region from above.

الوجنى ، ثم **القشرى أو الحرشفى** * ، وهذا يشبه المطرقة ، ويظهر واضحا من السطح الظهرى .

(و) **الفك السفلى** : ويتركب من **فرعين** ، يتكون كل منهما من ثلاثة عظام هى ، من الأمام إلى الخلف : **الذقنى المكلى** ، وهو صغير ، يليه **السنى** ، وهو أكبر ، ثم **البقعى الزاوى** ، الذى يكون الجزء الخلفى للفك السفلى .

ويلاحظ أن الأسنان تغيب كلية من الضفدعة الرقطاء .

(ز) **الجهاز اللامى** : لقد درست هذا دراسة مستفيضة ، وتعرفت على وضعه فى الحيوان ، فى أثناء تشريح الجهاز التنفسى (انظر ص ٧٨) .

ومن المعتاد أن توزع الجماجم فى المعمل ناقصة الجهاز اللامى ، وتارة الفك السفلى ، ولذلك سوف نلخص هنا أسماء العظام التى ترى من كل من السطحين الظهرى والبطنى للجمجمة (فى كل نصف ، من الأمام إلى الخلف) :

* يضم بعض علماء العظام العظم القشرى إلى القرنيوم العصبى حيث يعتبرونه عظما غشائيا يغطى المنطقة الصدغية من أعلى .

Dorsal surface: **Premaxilla, maxilla, quadratojugal, pterygoid, quadrate, squamosal, septomaxillary, nasal, frontal, prootic** and **exoccipital.**

Ventral surface: **Premaxilla, maxilla, quadratojugal, quadrate, palatine, pterygoid, vomer, sphenethmoid** and **parasphenoid** (unpaired), **frontal, prootic, exoccipital** and **squamosal.**

— *Make drawings of the skull as seen from the dorsal and ventral aspects. Label the parts. Draw also the lower jaw.*

السطح الظهرى : **الفكى الأمامى — الفكى — المربعى الوجنى — الجناحى — المربعى — القشرى — حاجز الفكى — الأنفى — الجبهى — الأذنى الأمامى — القذالى الوحشى .**

السطح البطنى : **الفكى الأمامى — الفكى — المربعى الوجنى — المربعى — الحنكى — الجناحى — الميكعى — الوتدى المصفوى ونظير الوتدى (مفردان) — الجبهى — الأذنى الأمامى — القذالى الوحشى — القشرى .**

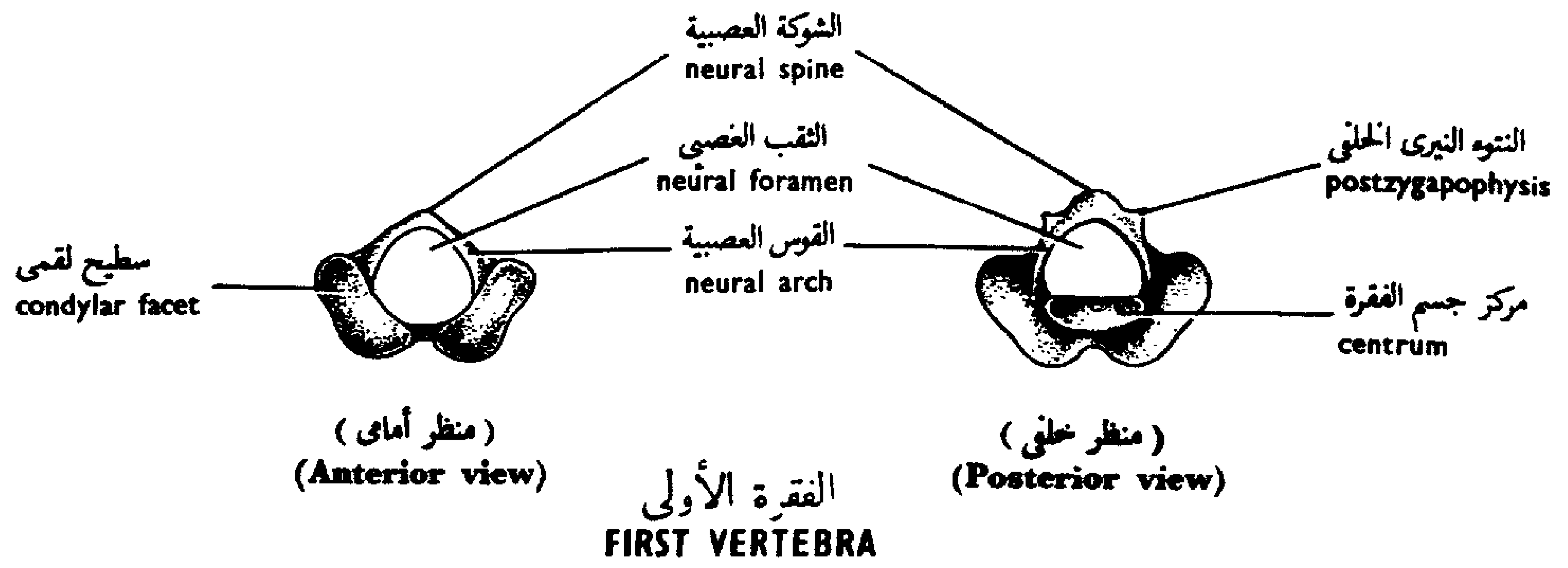
. . . ارسم الجمجمة كما تراها من السطحين البطنى والظهرى وبين أسماء الأجزاء على الرسم ، وارسم أيضاً الفك السفلى .

2. The Vertebral Column.

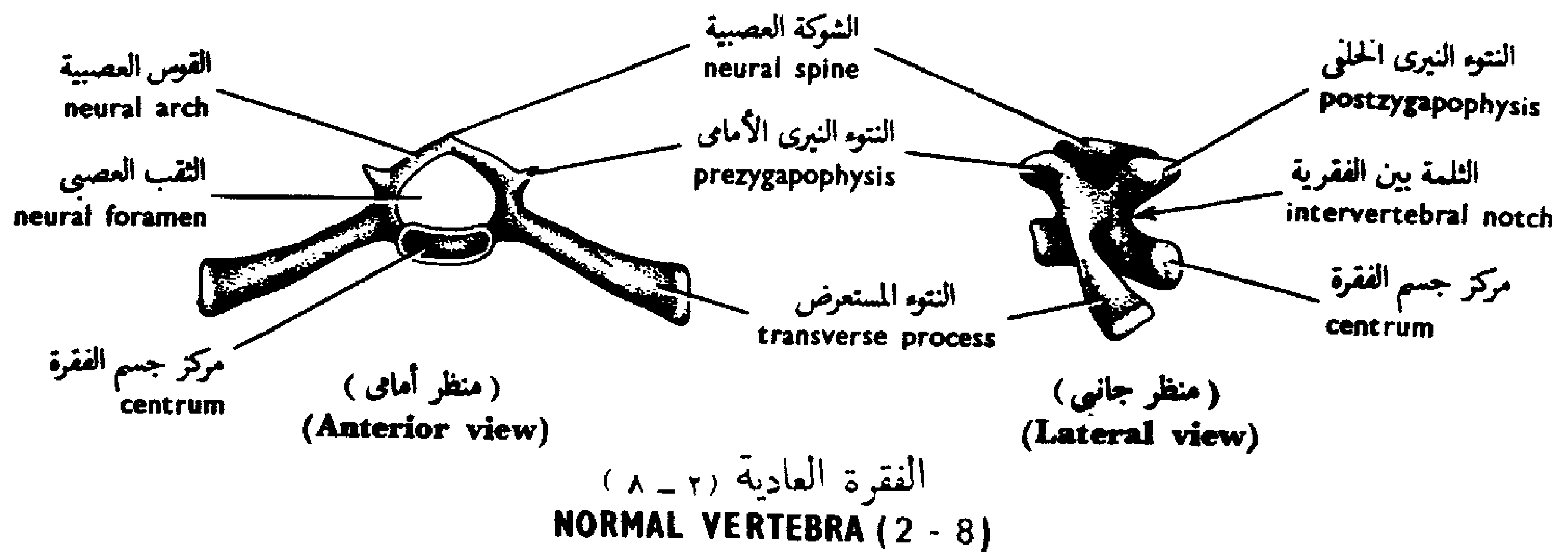
You have already got an idea, while dissecting the spinal nerves, of the vertebral column. It is short, consisting of only nine vertebrae and a slender rod of bone — the urostyle. The vertebrae are all built up on the same plan, and resemble each other very closely. However, the first and ninth vertebrae differ from the rest but slightly. Nevertheless, they can be distinguished easily, because the first articulates with the

٢. العمود الفقرى .

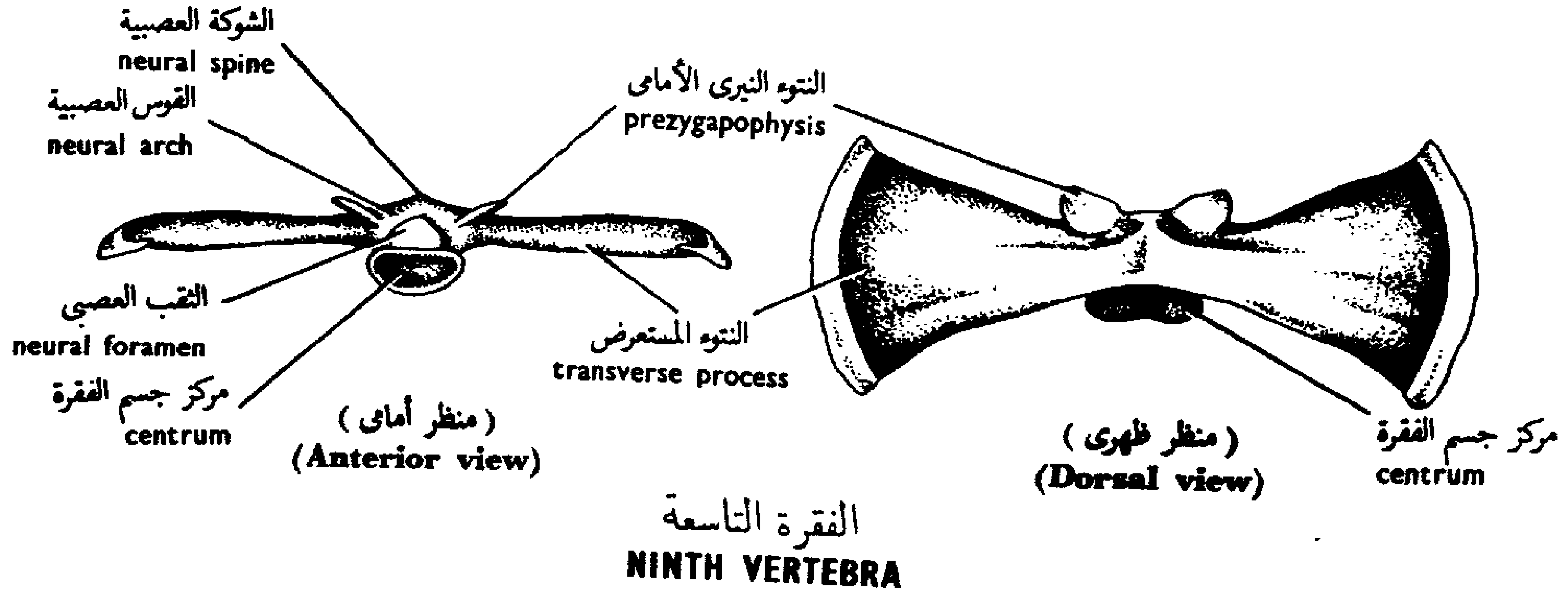
لقد كونت فكرة عن العمود الفقرى فى أثناء تشريحك للأعصاب الشوكية ، فهو قصير ، إذ أنه يتركب من تسع فقرات فقط وعصاً رفيعة هى العصعص . وتتشابه الفقرات بعضها ببعض تشابهاً كبيراً ، فهى مبنية على نظام واحد ، غير أن الفقرتين الأولى والتاسعة تختلفان اختلافاً يسيرا ، ولكنه اختلاف مميز عن بقية الفقرات ،



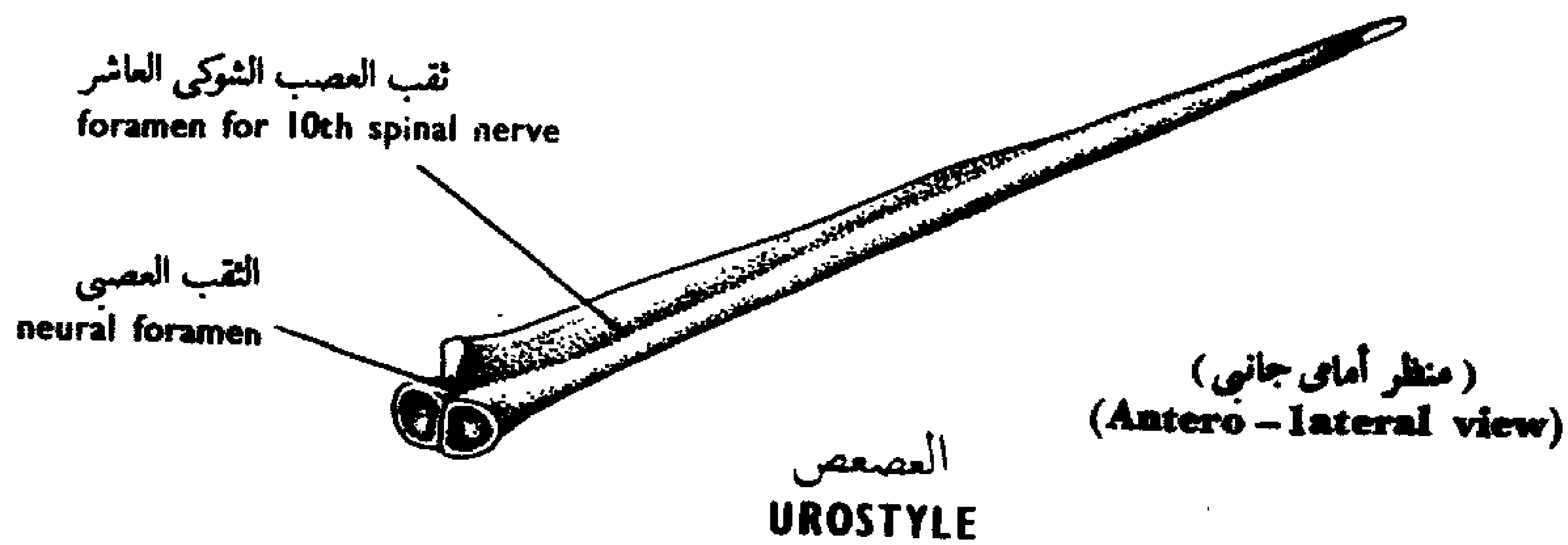
الفقرة الأولى
FIRST VERTEBRA



الفقرة العادية (٢ ـ ٨)
NORMAL VERTEBRA (2 - 8)



الفقرة التاسعة
NINTH VERTEBRA



العصعص
UROSTYLE

شكل ٣١ ـ أجزاء العمود الفقرى
FIG. 31 - VERTEBRAL COLUMN

skull and the ninth with the urostyle and the pelvic girdle.

(a) The **normal vertebra** (from 2nd - 8th). This consists of a thick **centrum,** surmounted by the **neural arch,** thus enclosing the **neural foramen.** The neural arch carries along the mid-dorsal line a short process, the **neural spine.** Projecting out from the sides of the vertebra are two large **transverse processes.** Note that each of the four edges of the neural arch is not straight, but contains a concavity, the **intervertebral notch.**

The adjacent vertebrae articulate with one another in two ways :

i. By their centra, for these are concave in front, convex behind, so that the convexity of one vertebra fits into the concavity of the vertebra next behind. The joint thus formed is a **ball-and-socket joint,** and the vertebra is described as **procoelous.**

ii. By their neural arches, for each arch carries two pairs of articulating facets known as **zygapophyses** : two **prezyga-**

ذلك أن الأولى تتمفصل مع الجمجمة ، والتاسعة مع العصعص والحزام الحوضى .

(ا) **الفقرة العادية** (من ٢ — ٨) : تتركب من **مركز جسم الفقرة** الغليظ ، فى الناحية البطنية ، تعرش فوقه **قوس عصبية** ، تحصر **الثقب العصبي** ، وتحمل على الخط المنصف الظهرى نتوءاً قصيراً هو **الشوكة العصبية** . ويبرز من جانبي الفقرة **نتوءان مستعرضان** كبيران . لاحظ أن كل حافة من حواف القوس العصبية الأربع غير مستقيمة ، بل يوجد فيها تقعر هو **الثلمة بين الفقرية.**

وتتمفصل الفقرات المتجاورة عن طريقين :

١ — مراكز أجسامها ، وهذه مقعرة من الأمام محدبة من الخلف ، فيبيت احديداب فقرة فى تقعر الفقرة التالية لها من الخلف ، ويسمى المفصل بينهما **مفصل الكرة والحق** ، وتوصف الفقرة بأنها **أمامية التقعر** .

٢ — أقواسها العصبية ، وذلك بوجود زوجين من السطيحات المفصلية التى تسمى **النتوءات النيرية** فى كل

pophyses carried on the eantrior edge of the neural arch and directed upwards and inwards, and two **post-zygapophyses** carried on its posterior edge, and are directed downwards and outwards, so that the two postzygapophyses of one vertebra overlap the two prezygapophyses of the vertebra next behind.

Mount two vertebrae one on the other and see how the zygapophyses articulate with each other. Note that the adjacent neural foramina constitute the vertebral or neural canal which lodges the spinal cord. Also note the presence of two **inter-vertebral foramina,** each formed of two opposing **intervertabral nothces,**for the passage of a spinal nerve from the spinal cord to the outside.

— *Draw a normal vertebra as you see it from different views, to show its various parts.*

(b) The **first** (or **atlas**) **vertebra.** This is distinguished by the *absence of the two transverse processes and the two prezygapophyses*, and also by the presence of two concavities — the *condylar surfaces* — on the front wall

فقرة ، تحملهما قوسها العصبية : **نتوءان نيريان أماميان** ، يتجهان إلى أعلى وإلى الداخل ، **ونتوءان نيريان خلفيان** يقعان على الحافة الخلفية للقوس العصبية ويتجهان إلى أسفل وإلى الخارج ، بحيث يتراكب النتوءان الخلفيان لفقرة على النتوءين الأماميين للفقرة التالية لها من الخلف .

حاول أن تركب فقرتين كلا مع الأخرى لترى كيف تتصل النتوءات النيرية . لاحظ هنا أيضا أن الثقوب العصبية المتجاورة تكون القناة الفقرية أو العصبية ، التي يبيت فيها الحبل الشوكي . ولاحظ أيضاً وجود **ثقبين بين فقريين** ، يتكون كل منهما من تقابل **ثلمتين بين فقريتين** ، ويمر منه أحد الأعصاب الشوكية من الحبل الشوكي إلى الخارج .

. . . ارسم فقرة عادية كما تراها من جوانب مختلفة كي توضح أجزاءها المختلفة .

(ب) الفقرة الأولى (أو الفهقة):

وتميز بغياب النتوءين المستعرضين والنتوءين النيريين الأماميين . وبأنه يوجد على مركز جسم الفقرة فى الأمام تقعران ، هما السطحان اللقميان ،

of the centrum, for the reception of the two occipital condyles of the skull.

— *Draw the first vertebra as you did with the normal vertebra.*

(c) The **ninth** (or **sacral**) **vertebra.** This is distinguished by its *large, broad and wedge-shaped transverse processes* for the articulation with the ilia of the pelvic girdle, and also by the presence of *two convexities*, instead of one, on the centrum from behind, for the articulation with the urostyle.

— *Draw the ninth vertebra as you did with the normal vertebra.*

(d) The **urostyle.** This is a slender long bone, and is thought to represent a number of fused caudal vertebrae. Note the presence on its front surface of a neural foramen which extends backward in the bone till about its first anterior third. The filum terminale of the spinal cord is housed in it. The urostyle has also a neural arch and two concavities on its anterior surface, into which the convexities of the sacral vertebra are received. Most of

لاتصال اللقمتين القـــذاليتين للجمجمة .

. . . ارسم الفقرة الأولى كما فعلت مع الفقرة العادية .

(ح) **الفقرة التاسعة** (أو **العجزية**) : وتميز هذه بكبر النتوءين المستعرضين ، فهما عريضان ووتديا الشكل لاتصال حرقفتى الحزام الحوضى بهما ، وكذلك بوجود احديدابين بدلا من واحد على مركز جسم الفقرة من الخلف ، وذلك للاتصال بالعصعص .

. . . ارسم الفقرة التاسعة كما فعلت مع الفقرة العادية .

(د) **العصعص** : هذا عظم طويل رفيع ، ويظن أنه يمثل عدداً من الفقرات الذيلية المندغم بعضها فى بعض ، تبين على وجهه الأمامى ثقباً عصبياً يمتد إلى الخلف حتى الثلث الأمامى تقريبا ، ويبيت فيه الخيط النهائى للحبل الشوكى ، وللعصعص أيضاً قوس عصبية ، ثم تقعران على سطحه الأمامى يبيت فيهما احديدابا الفقرة العجزية . ومعظم العصعص

the urostyle is a sort of solid rod of bone, but its posterior end is cartilaginous.

عبارة عن عصا مصمتة من العظم ، غير أن طرفه الخلفى غضروفى .

— *Draw the urostyle as you see it from the anterior aspect and from the side.*

. . . ارسم العصعص كما تراه من الأمام ومن الجانب .

3. **The Sternum.**

٣. **القص .**

Defer the examination of the sternum till you examine the pectoral girdle, since the two are closely attached one with the other.

أجل فحص القص حتى يحين لك فحص الحزام الصدرى ، حيث أن الاثنين متصلان كل بالآخر اتصالا وثيقا .

B–THE APPENDICULAR SKELETON

ب – الهيكل الطرفى

1. The Pectoral Girdle (and the Strenum).

١. الحزام الصدرى (والقص) .

Note the position of this girdle in the whole skeleton, and note that it is incomplete dorsally. It consists of two symmetrical halves. The sternum is connected posteriorly to the mid-ventral part of the girdle.

تبين وضع هذا الحزام فى الهيكل الكامل ، ولاحظ أنه ناقص من الجهة الظهرية ، وأنه يتركب من نصفين متماثلين ، ويتصل القص بالجزء البطنى الوسطى للحزام الصدرى من الخلف .

Note the presence of two **epicoracoids** in the middle, the left overlapping the right (this means that you see only the right epicoracoid in full on looking at the girdle from the ventral side).

تبين وجود عظمين **غرابيين علويين** فى الوسط ، يعلو الأيسر منهما الأيمن (أى أنك ترى الغرابى العلوى الأيمن فقط كاملا إذا ما نظرت إلى الحزام من الناحية البطنية) .

Two bones extend laterally from each epicoracoid,

ويمتد عظمان إلى الخارج من

one posterior—the **coracoid** -- and the other anterior – the **clavicle**; the three bones enclosing the large **coracoid foramen.** The coracoid and clavicle meet each other laterally forming the head of a triangle, and are connected here to an important large bone — the **scapula.** This projects forwards where it meets the clavicle, forming the **acromion process.** The three bones (coracoid, clavicle and scapula) form where they meet each other an extensive concavity, called the **glenoid cavity,** which lodges the head of the humerus. A **suprascapula** articulates with the scapula and bends upwards to lie on the dorsal side in the shoulder region.

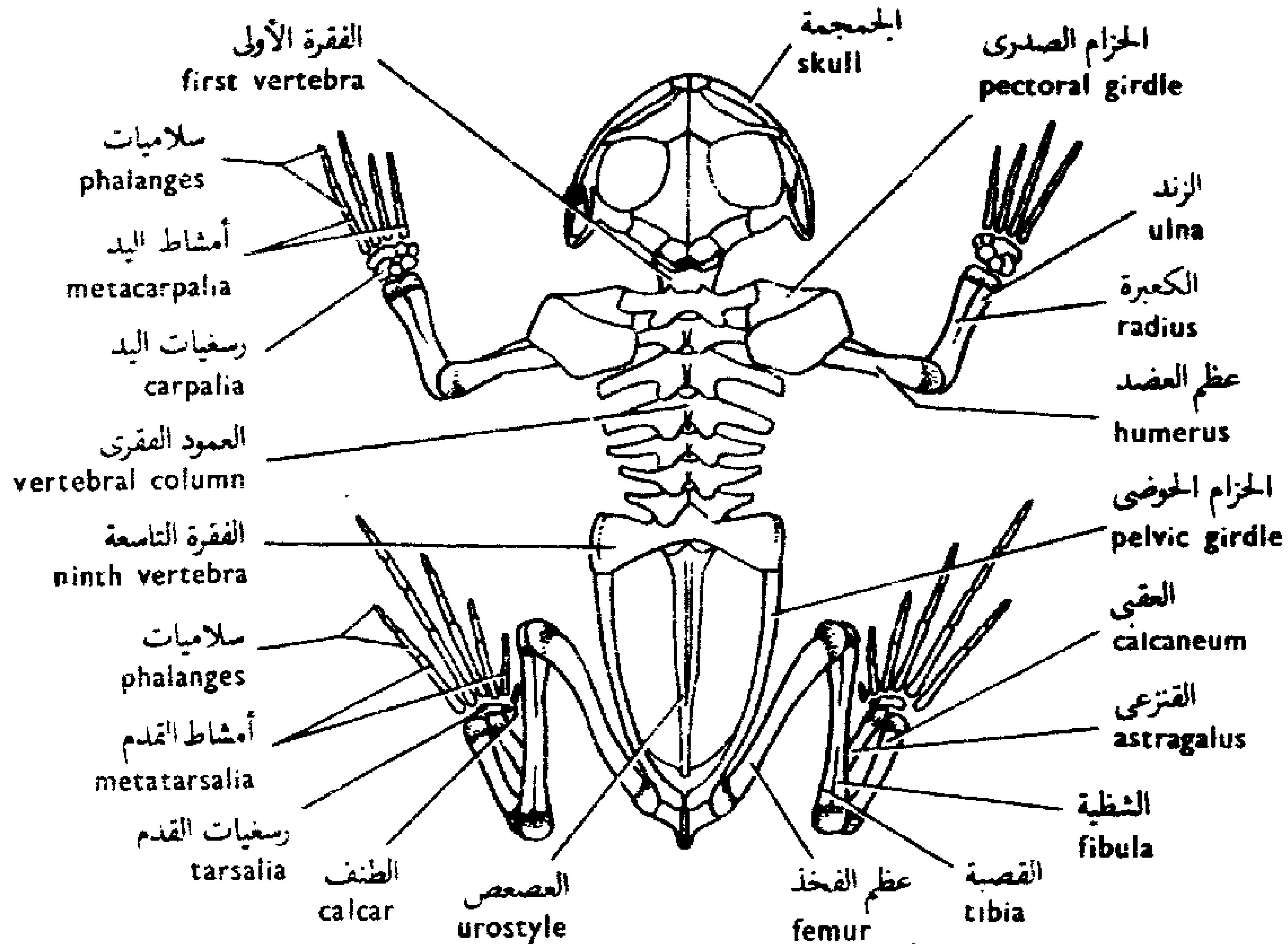
Note that the bony parts of the poctoral girdle are the coracoid, clavicle, scapula and part of the suprascapula; the rest of the girdle consists either of calcified cartilage or of hyaline cartilage.

The **sternum** is simple, consisting of the **xiphisternum**, which articulates with the posterior edges of the two epicoracoids, and is connected at the other end

كل من الغرابيين العلويين ، أحدهما خلفي هو **الغرابي** ، والثاني أمامي هو **الترقوة** . وتحصر العظام الثلاثة بينها **الثقب الغرابي** الكبير . ويلتقي الغرابي والترقوة في الناحية الجانبية فيكونان رأس مثلث ، ويتصلان هنـا بعظم كبير هام هو **اللوح** ، الذي يبرز عند اتصاله بالترقوة إلى الأمام مكونا نتوءا هو **النتوء الأخرمي**. ويكون الثلاثة هذه (الغـرابي والترقوة واللوح) حيث تلتقي معاً تجويفاً متسعاً يسمى **التجويف الأروح** أو **الجوف العنابي** يبيت فيه رأس العضد . ويتصل باللوح عنصر آخر هو **اللوح العلوي** ، الذي ينثني إلى أعلى ليقع في الناحية الظهرية لمنطقة الكتف .

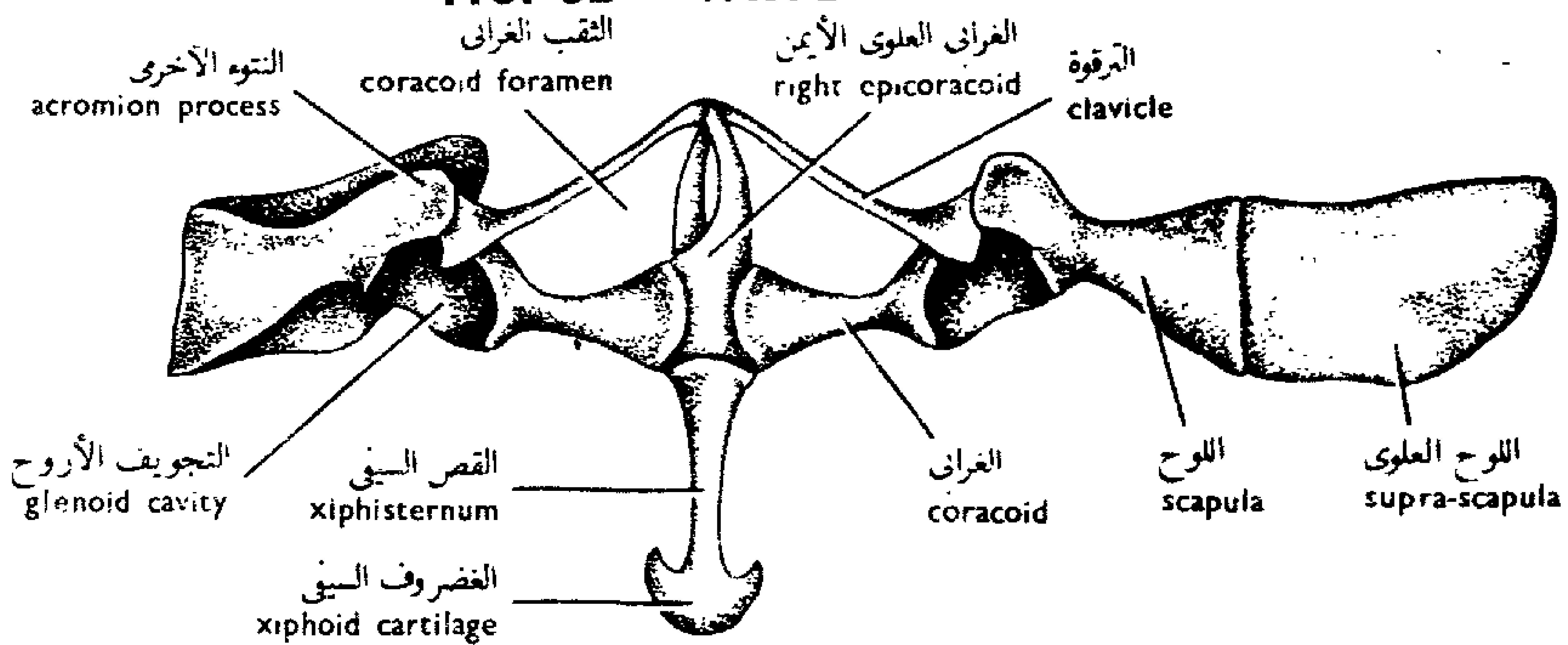
لاحظ أن الأجزاء العظمية في الحزام الصدري هي الغرابي والترقوة واللوح وجزء من اللوح العلوي ، أما بقية الأجزاء فتتركب إما من غضروف متكلس أوغضروف زجاجي .

أما **القص** فهو بسيط ويتركب من **القص السيفي** الذي يتصل بالحافتين الخلفيتين للغرابيين العلويين ، ثم يتصل من الناحية الأخرى **بالغضروف السيفي** ،



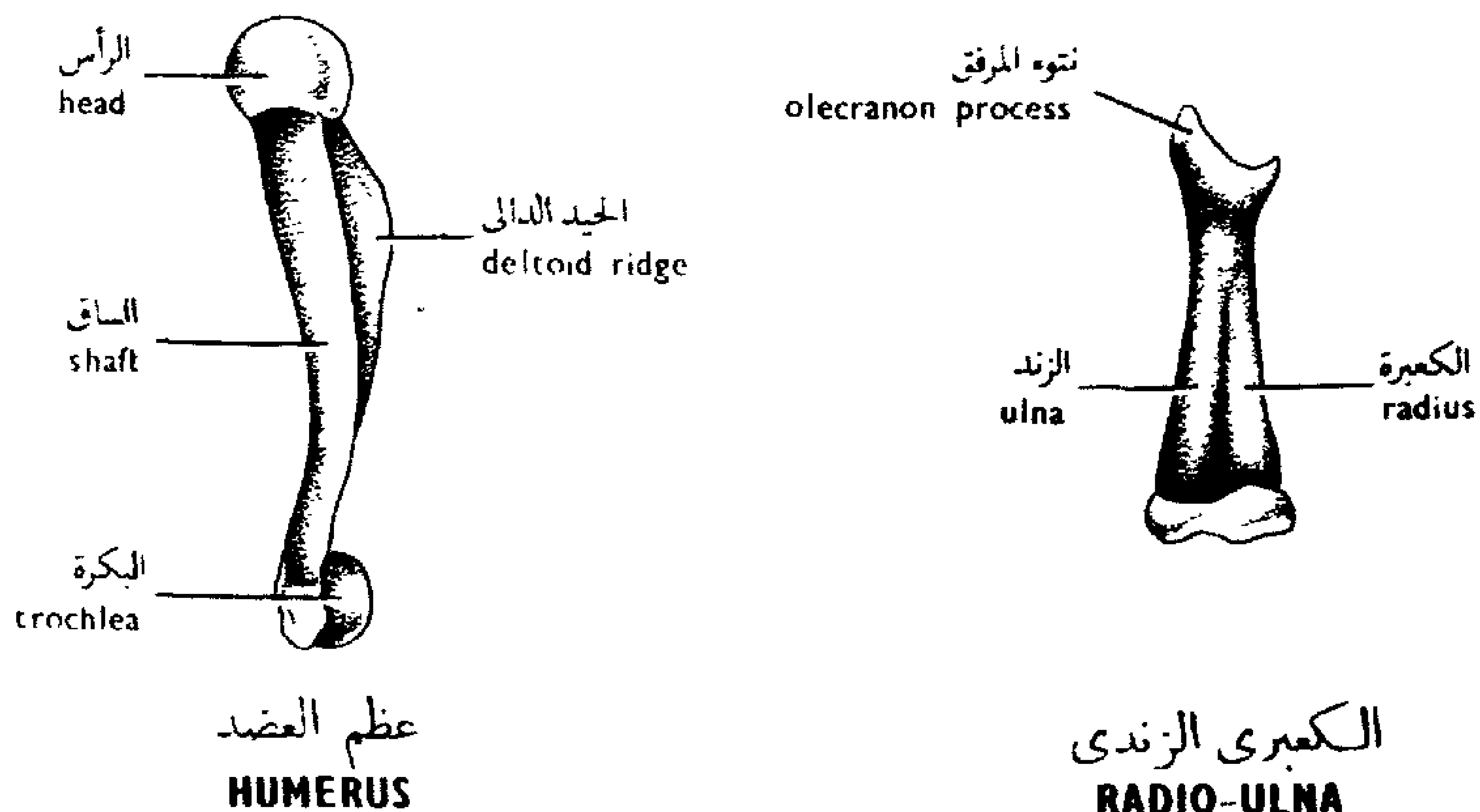
شكل ٣٢ ـ الهيكل كاملا

FIG. 32 - WHOLE SKELETON



شكل ٣٣ ـ الحزام الصدرى و القص

FIG. 33 - PECTORAL GIRDLE AND STERNUM



شكل ٣٤ ـ عظام الطرف الأمامى

FIG. 34 - BONES OF FORE-LIMB

to the **xiphoid cartilage,** which is almost circular and consists largely of hyaline cartilage.

— *Draw the pectoral girdle and the sternum, and label the parts.*

2. The Pelvic Girdle.

Note that this girdle consists, like the pectoral girdle, of two symmetrical halves. Each half consists of three elemnts : the **ilium,** which is longe and articulates with the transverse process of the sacral vertebra, the **ischium,** which lies postero-dorsally, and the **pubis** which lies postero-ventrally and fuses with its fellow of the opposite side forming the **pubic symphysis.** Both pubes are cartilaginous. Note the presence of a cup-like depression called the **acetabulum** on each side of the girdle, where the three elements meet, for the reception of the head of the emur.

— *Draw the pelvic girdle from the side, as well as from the ventral and dorsal aspects.*

وهو مدور تقريبا ، ويتركب معظمه من غضروف زجاجي .

. . . ارسم الحزام الصدري والقص وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢. الحزام الحوضى .

تبين أن هذا الحزام يتركب كالحزام الصدرى من نصفين متماثلين ، كل نصف يتركب من ثلاثة عناصر هى : **الحرقفة** ، وهى طويلة وتتصل بالنتوء المستعرض للفقرة العجزية ، ثم **الورك**، الذى يقع فى الجهة الخلفية الظهرية ، ثم **العانى** ، الذى يقع فى الجهة الخلفية البطنية ، ويندغم فى زميله مكونين **الارتفاق العانى** ، والعانيان غضروفيان . تبين وجود منخفض على كل من جانبى الحزام يشبه الفنجانة ويسمى **الحق** ، وهو يتكون عند التقاء العناصر الثلاثة على كل جانب ، ويبيت فيه رأس عظم الفخذ .

. . . ارسم الحزام الحوضى من الجانب ، ومن الناحيتين البطنية والظهرية .

3. The Skeleton of the Limbs.

You have noticed when you examined the toad for the external features, that its limbs, like all limbs of other terrestrial vertebrates, are **pentadactyle limbs,** and built up on one common plan, whether anterior or posterior limbs. Each limb is built up of three regions, a proximal, an intermediate and a distal. The last is also subdivided into three regions, a proximal, an intermediate and a distal.

(a) The fore-limb :

The proximal region of this limb is supported by the humerus, the intermediate by the radio-ulna and the distal, viz. the hand, by the carpals, metacarpals and phalanges in its three consecutive regions respectively.

— The **humerus** is a stout bone which consists of two **epiphyses** and a **shaft.** The anterior epiphysis is the **head** and the posterior is the **trochlea.** The shaft carries on its inner side a conspicuous crest, the **deltoid ridge.**

٣. هيكل الأطراف .

لقد تبينت عندما درست الصفات الخارجية للضفدعة أن أطرافها — كأطراف رباعية الأرجل البرية جميعها — **خماسية الأصابع** ، ومبنية على نظام واحد ، أمامية كانت أم خلفية . فكل طرف يتركب من ثلاث مناطق ، واحدة قريبة وواحدة متوسطة وأخرى بعيدة ، وتتركب الأخيرة بالمثل من ثلاث مناطق ، قريبة ومتوسطة وبعيدة .

(ا) الطرف الأمامى :

يدعم المنطقة القريبة عظم العضد ، والمتوسطة الكعبرى الزندى ، والبعيدة ، وهى اليد ، رسغيات اليد ثم أمشاط اليد (الأسناع) ثم السلاميات ، فى مناطقها الثلاث المتتابعة على التوالى .

— **عظم العضد** عظم قوى يتركب من **كردوسين وساق** ، الكردوس الأمامى هو **الرأس** ، والخلفى هو **البكرة** ، وتحمل الساق على جانبها الداخلى عرفاً ظاهراً هو **الحيد الدالى** .

— The **radio-ulna** is a paired bone, being originally formed of the **radius** to the inside and the **ulna** to the outside. Note the presence of a groove between the two bones, which indicates the paired nature of the radio-ulna. The ulna extends upwards forming the **olecranon process.**

— The **carpals** are six small bones, arranged in two rows. The **metacarpals** are four long bones, and the **phalanges** are slender bones expressed by a **digital formula,** thus: 2 : 2 : 3 : 4, for the toad's hand possesses only four digits.

— *Draw the bones of the fore-limb and label the parts.*

(b) **The hind-limb :**

The proximal region of this limb is supported by the femur, the intermediate by the tibio-fibula and the distal, viz. the foot, by the tarsals, metatarsals and phalanges in its three consecutive regions respectively.

— The **femur** is a long bone and consists of two **epiphyses** and a **shaft,** the upper epiphysis is the **head** and the lower is formed of two **condyles.**

— **الكعبرى الزندى** عظم مزدوج ، يتركب أصلا من **الكعبرة** إلى الداخل **والزند** إلى الخارج . تبين وجود ميزاب بين العظمين ينم عن طبيعة الكعبرى الزندى المزدوجة . ويمتد الزند إلى أعلى مكونا **نتوء المرفق** .

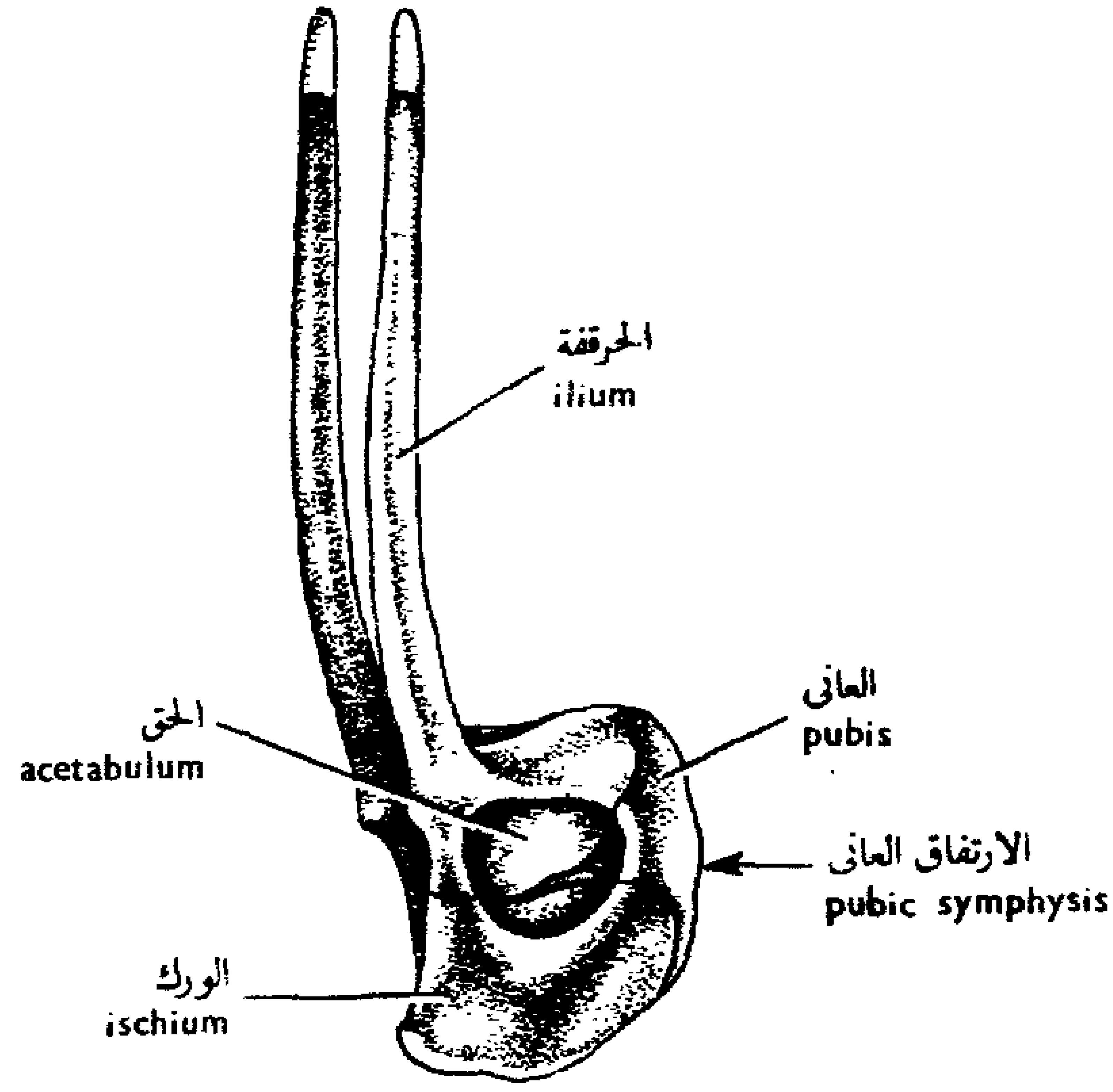
— أما **رسغيات اليد** فستة عظام صغيرة منتظمة فى صفين ، **وأمشاط اليد** أو الأسناع أربعة طويلة ، **وسلاميات الأصابع** عظام رفيعة يعبر عنها **بصيغة إصبعية** هى ٢ : ٢ : ٣ : ٤ ، ذلك أن بيد الضفدعة أربع أصابع فقط .

. . . ارسم عظام الطرف الأمامى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

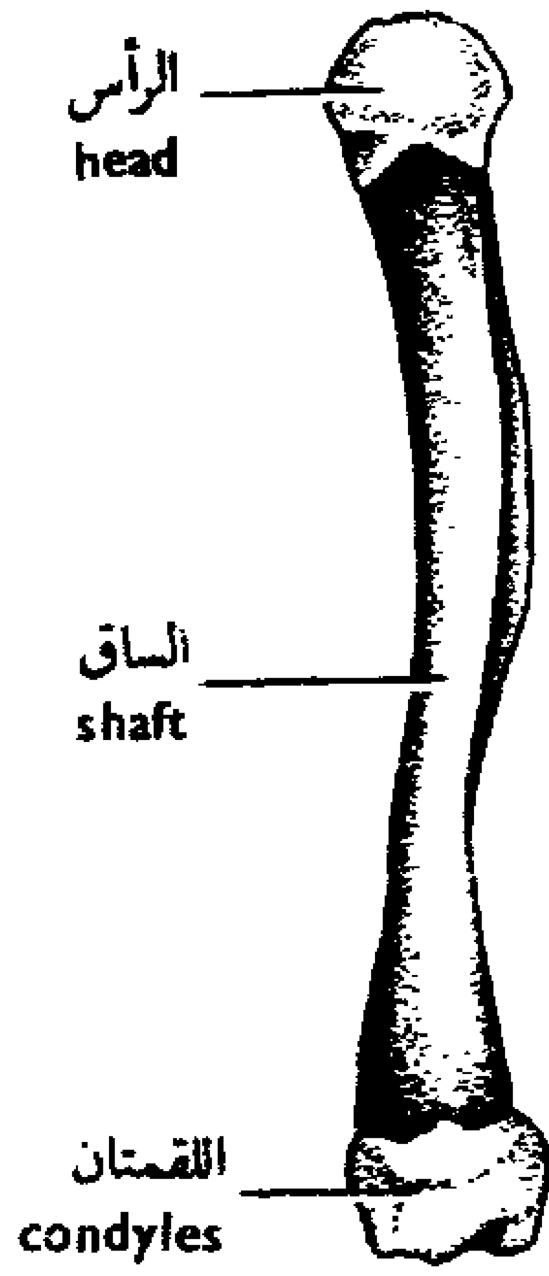
(ب) **الطرف الخلفى :**

يدعم المنطقة القريبة عظم الفخذ ، والمتوسطة القصبى الشظوى ، والبعيدة ، وهى القدم ، رسغيات القدم ثم أمشاط القدم ثم السلاميات فى مناطقها الثلاث المتتابعة على التوالى .

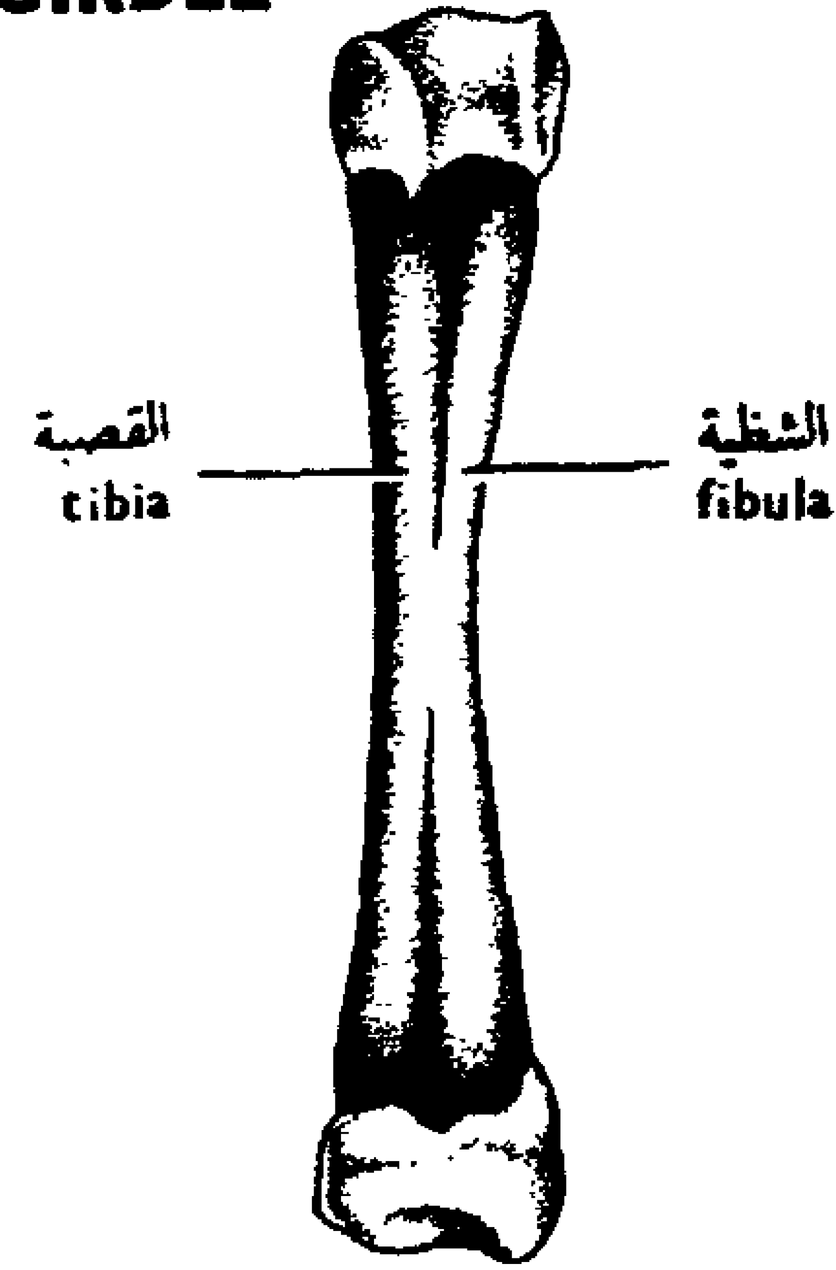
— **عظم الفخذ** عظم طويل ، ويتركب من **كردوسين وساق** ، الكردوس العلوى هو **الرأس** والسفلى يتركب من **لقمتين** ، ويوجد عرف



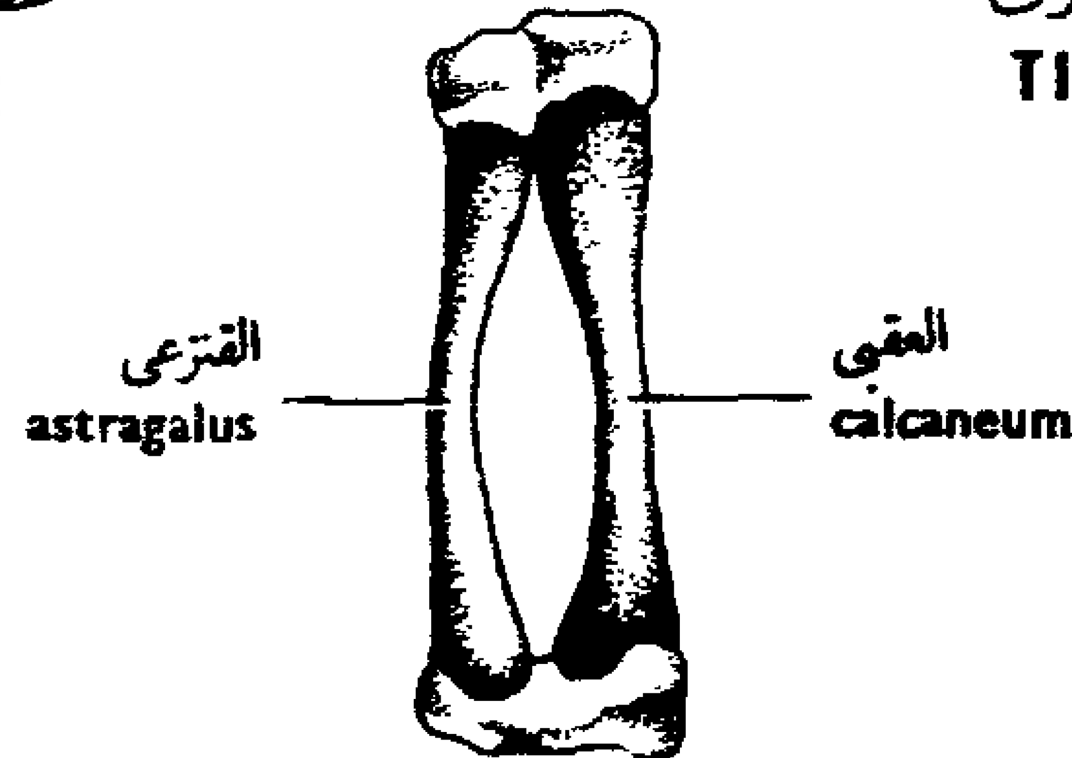
شكل ٣٥ ـ الحزام الحوضى
FIG. 35 - PELVIC GIRDLE



عظم الفخذ
FEMUR



القصبى الشظوى
TIBIO-FIBULA



القنزعى والعقبى
ASTRAGALUS AND CALCANEUM

شكل ٣٦ ـ عظام الطرف الخلفى
FIG. 36 - BONES OF HIND-LIMB

The shaft also carries a crest, but is not as conspicuous as the deltoid ridge of the humerus.

— The **tibio-fibula** is paired, consisting originally of the **tibia** to the inside and the **fibula** to the outside. Note the presence of a longitudinal groove on the shaft which indicates the double nature of the bone.

— The **tarsals** are four in number, arranged in two rows, the proximal contains two elongate bones fused with each other by their heads. They are the **astragalus,** which articulates with the tibia, and the **calcaneum,** which articulates with the fibula. The second row contains two but small bones. The **metatarsals** are six, five of which are elongate and one is small and belongs to the **calcar** or **prehallux.** The digital formula is 2 : 2 : 3 : 4 : 3.

Note that the bones of the hind-limbs, especially the proximal tarsals, are longer than the corresponding bones of the fore-limbs, thus enabling the toad to leap.

— *Draw the bones of the hind-limb and label the parts.*

على الساق ، ولكنه أقل بروزاً من الحيد الدالى لعظم العضد .

– **القصبى الشظوى** عظم مزدوج ، يتركب أصلا من **القصبة** إلى الداخل ، **والشظية** إلى الخارج . تبين وجود ميزاب طولى على الساق ينم عن طبيعة العظم المزدوجة .

– **رسغيات القدم** أربعة تنتظم فى صفين . صف قريب يحتوى على عظمين طويلين يندغم كل منهما فى الآخر برؤوسهما ، وهما **القنزعى** ويتصل بالقصبة ، ثم **العقبى** ويتصل بالشظية . أما الصف الثانى فيحوى عظمين صغيرين . **وأمشاط القدم** ستة ، خمسة منها طويلة وواحد صغير خاص **بالطنف** ، والصيغة الإصبعية هى ٢ : ٢ : ٣ : ٤ : ٣ .

لاحظ أن عظام الطرف الخلفى ، وبخاصة رسغيات القدم القريبة ، أطول كثيراً من عظام الطرف الأمامى المقابلة ، وذلك يكسب الطرفين الخلفيين طولا أعظم ، وهذا مما يساعد الضفدعة على القفز .

. . . ارسم عظام الطرف الخلفى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

القسم الثانى

SECTION II

علم الأنسجة (الهستولوجية) HISTOLOGY

HISTOLOGY

The study of the toad which you have made so far had been concerned with the dissection of its various systems. You have noticed that each of its systems consists of a number of organs, and studied the shape of every organ, its position in the body and the blood vessels and nerves connected with it. Such study is called **Anatomy.** You have used certain dissecting instruments in this study.

Another kind of study of the organ-systems of the toad is concerned with the minute structure of its organs. This study requires the use of a magnifying instrument called the **microscope** (*mikros* = little, and *skopein* = to look at). This study is therefore called the **"Microscopic Anatomy"** or **"Histology".**

1— Rub off the roof of your mouth with the tip of your tongue. Put a drop of your saliva on a slide, cover with a cover-slide and examine under the microscope.

علم الأنسجة (الهستولوجية)

إن الدراسة التي قمت بها حتى الآن على الضفدعة كانت متصلة بالتعرف على تشريح أجهزتها المختلفة، وتبينت منها أن كل جهاز يتركب من عدد من الأعضاء. وتعرفت على شكل كل عضو فيها وموضعه في الجسم والأوعية الدموية والأعصاب المتصلة به. ويطلق على هذه الدراسة **التشريح**، وقد استخدمت فيها أدوات تشريح معينة.

وهناك نوع آخر من دراسة الأجهزة العضوية للضفدعة، يختص بالتعرف على التركيب الدقيق لأعضائها، وهذا يقتضي استخدام أداة تكبير معينة هي **المجهر**، ومن ثم تسمى هذه الدراسة «**التشريح المجهري أو الدقيق**» أو «**علم الأنسجة**» أو «**الهستولوجية**».

١ — حك سقف فمك بطرف لسانك، ثم ضع على شريحة زجاجية نقطة من لعابك، غطها بغطاء شريحة وافحص تحت المجهر.

Note the **squamous epithelial cells.**

— *Sketch.*

2— Take a drop of a fluid from a tube in which a small piece of the ileum of the toad has been kept for a week in a saturated solution of boric acid in order to dissociate its constituent cells. Put it on a slide and examine under the microscope.

Note the **columnar cells.**

— *Sketch.*

3— Take a small piece of the mesentery of the toad, spread it on a slide, add a drop of 0.7 % isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **melanophores,** drawn out into irregular processes and full of black granules.

— *Sketch.*

4— Take a drop of the blood of the toad on a slide and add a drop of the isotonic solution used in (3). Examine under the microscope.

Note the **red blood corpuscles (erythrocytes),** and a few **white blood corpuscles (leucocytes)**

تبين **الخلايا الطلائية الحرشفية** .

. . . ارسم .

٢ — خذ نقطة من سائل من أنبوبة حفظت فيها قطعة صغيرة من لفائفى الضفدعة فى محلول مشبع من حامض البوريك لمدة أسبوع وذلك لتفكيك محتوياتها الخلوية . ضع القطرة على شريحة زجاجية ثم افحصها من خلال المجهر .

تبين **الخلايا العمودية** .

. . . ارسم .

٣ — خذ قطعة من مساريقا الضفدعة وافردها على شريحة زجاجية وضع عليها نقطة من محلول ملحى درجة تركيزه ٧ فى الألف ، وافحصها تحت المجهر .

تبين **البوصيات السوداء** ، وزوائدها غير المنتظمة المليئة بالحبيبات السوداء .

. . . ارسم .

٤ — خذ نقطة من دم الضفدعة على شريحة زجاجية وخففها بمحلول ملحى كما فعلت فى (٣) ، وافحص تحت المجهر .

تبين **كريات الدم الحمر** ، وقليلا من **كريات الدم البيض** التى تتحرك

which move by an amoeboid movement.

— *Sketch.*

5—Take a very thin piece of the xiphoid cartilage of the toad on a slide, add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **chondroblasts** found in capsules or lacunae.

— *Sketch.*

6— Take a testis of the toad, make a smear of it on a slide, add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **spermatozoa** as they swim by their tails in the fluid.

— *Sketch.*

7 — Take a piece of the urinary bladder of the toad, spread it on a slide and rub it gently with your finger. Add a drop of isotonic solution and examine under the microscope.

Note the **unstriated muscle fibres.**

— *Sketch.*

8 — Examine a sample of eggs of a sea-urchin.

Note the shape of the **eggs.** Some may be segmented.

— *Sketch.*

حركة أميبية .

. . . ارسم .

٥ — خذ قطعة رقيقة جدا من غضروف الضفدعة السيفي على شريحة ، وضع عليها نقطة من المحلول الملحى وافحصها تحت المجهر .

تبين **الخلايا الغضروفية أو مولدة الغضروف** الموجودة فى محافظ أو فرجات .

. . . ارسم .

٦ — خذ خصية ضفدعة وادعكها على شريحة ، ثم ضع على الدعاكة نقطة من المحلول الملحى وافحصها تحت المجهر .

تبين **الحيوانات المنوية** وهى تسبح فى السائل بذيولها .

. . . ارسم .

٧ — خذ قطعة من المثانة البولية للضفدعة وافردها على شريحة وادعكها ببطن إصبعك برقة وأضف إليها نقطة من المحلول الملحى ، وافحصها تحت المجهر .

تبين **الألياف العضلية غير المخططة** .

. . . ارسم .

٨ — افحص عينة من بيض قنفد البحر .

تبين شكل البيض ، وقد يكون بعضه منقسماً .

. . . ارسم .

These specimens which you have just examined demonstrate the presence of cells in different parts of the body. They are different in size and shape. The cells aggregate, each group forming a tissue. **Histology** deals with the study of these tissues.

إن هذه العينات التي فحصتها تبين لك وجود خلايا في مختلف أجزاء الجسم ، مختلفة الشكل والحجم . وتتجمع هذه الخلايا معاً وتكون كل مجموعة نسيجاً . وعلم **الأنسجة** يختص بدراسة هذه الأنسجة .

A **tissue** may be defined as an aggregate of more or less similar cells, which perform one function or more. Some tissues collect to form an **organ** which performs one or more functions. For example, the **stratified squamous epithelium** consists of epitheliocytes arranged in strata, and its function is to protect the surface on which it lies. Glands may arise from it, as it happens in the epidermis of the toad's skin which is built up of this tissue. In this case another function is ascribed to it, namely, secreting some substances which moisten the body surface and kill the harmful micro-organisms which may alight on it.

ويمكن تعريف **النسيج** بأنه مجموعة من الخلايا التي تتشابه في الشكل تقريبا ، وتؤدي وظيفة واحدة أو أكثر . ويتجمع بعض الأنسجة ليكون **عضواً** يقوم بوظيفة واحدة أو أكثر . فعلى سبيل المثال يتركب **النسيج الطلائي الحرشفي الطبقي** من خلايا طلائية تنتظم في طبقات ، ووظيفته وقاية السطح الذي يقع عليه ، وقد تنشأ منه غدد ، كما يحدث هذا مثلا في بشرة جلد الضفدعة التي تتركب من مثل هذا النسيج ، وعندئذ تضاف إلى وظيفته وظيفة أخرى هي إفراز بعض المواد التي تساعد على ترطيب سطح الجسم وقتل الكائنات الحية الدقيقة الضارة التي قد تحط عليه .

The **ileum** may be given as an example of an organ. This is built up of a simple

ولنضرب مثالا للعضو **باللفائفي** ، فهو يتركب من نسيج طلائي حرشفي

squamous epitheliuw, a muscular tissue of unstriated muscle fibres which push the food backwards, an areolar connective tissue holding blood vessels and nerves, and a simple columnar epithelium which secretes some digestive enzymes and absorb sdigested food.

Accordingly we shall deal with the microscopic anatomy in two sections, one for the tissues and the other for the organs.

بسيط ، ونسيج عضلى يتركب من ألياف عضلية غير مخططة وظيفتها دفع الغذاء إلى الخلف ، ثم نسيج فجوى توجد به أوعية دموية وأعصاب ، ونسيج طلائى عمودى بسيط وظيفته إفراز بعض الإنزيمات الهاضمة وامتصاص الغذاء المهضوم .

وعلى هذا فسوف نعالج هنا التشريح الدقيق فى قسمين ، قسم يضم الأنسجة وقسم يضم الأعضاء .

I. THE TISSUES

Four main groups of tissues are known in the body. These are :

A. **Epithelial tissues.**
B. **Connective or sustentacular tissues.**
C. **Muscular tissues.**
D. **Nervous tissues.**

A – THE EPITHELIAL TISSUES

These tissues arise from any of the three primary germ layers, the ectoderm, endoderm or mesoderm. They are almost always found covering a surface, external or internal, thus mainly performing a protective function. But some of them are specialised in various ways to perform different other functions.

The epithelial tissues are characterised by having very little intercellular substance or matrix in between their cells, and by resting, in the majority of cases, on a **basement membrane** formed of the underlying connective tissue.

The epithelial tissues are classified according to *form and structure* into several types, as indicated in the following table. ›le :

أولاً : الأنسجة

هناك أربع مجموعات رئيسية من الأنسجة فى الجسم هى :

(ا) **الأنسجة الطلائية .**
(ب) **الأنسجة الضامة أو المدعمة.**
(حـ) **الأنسجة العضلية .**
(د) **الأنسجة العصبية .**

ا ـ الأنسجة الطلائية

تنشأ هذه الأنسجة من أى من الطبقات الجرثومية الثلاث ، الإكتودرم أو الإندودرم أو الميزودرم . وهى غالباً ما توجد فوق سطح ما ، خارجى أو داخلى ، حيث تكون وظيفتها الأساسية هى وقاية هذا السطح . غير أن منها ما يتخصص بطرق عدة ليؤدى وظائف أخرى مختلفة .

وتميز الأنسجة الطلائية بقلة المادة الخلالية بين خلاياها ، وهى ترتكز ، فى أغلب الأحوال ، على غشاء قاعدى يتكون من النسيج الضام الموجود تحتها .

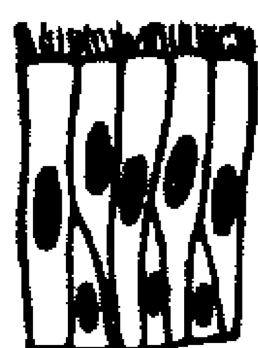
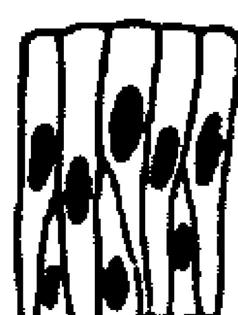
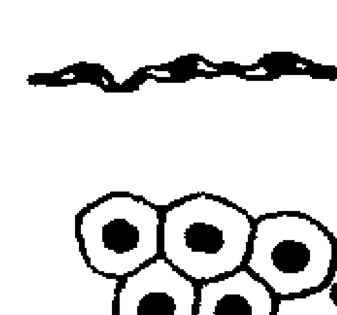
وتقسم الأنسجة الطلائية من حيث الشكل والبنيان إلى عدة أنواع كما هو مبين فى الجدول الآتى :

الأنسجة الطلائية

Simple بسيطة

(تنتظم خلاياها أساساً فى طبقة واحدة)

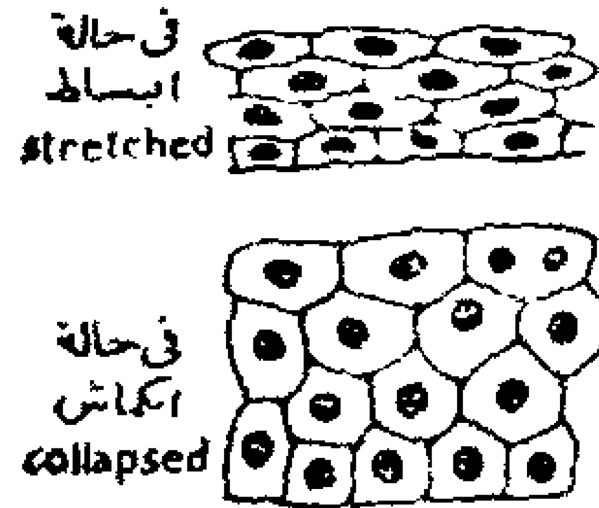
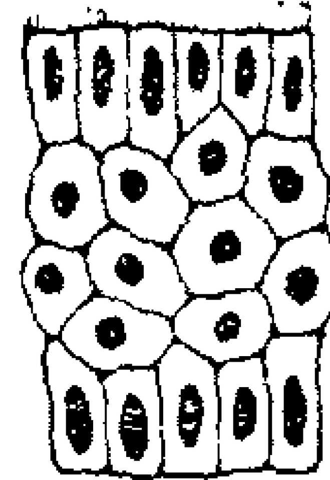
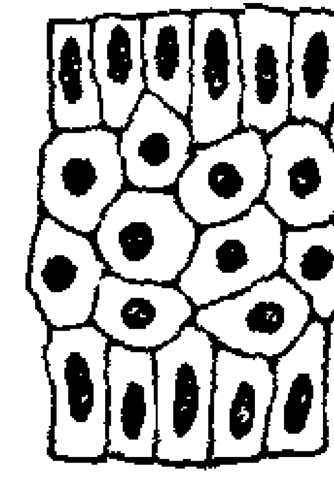
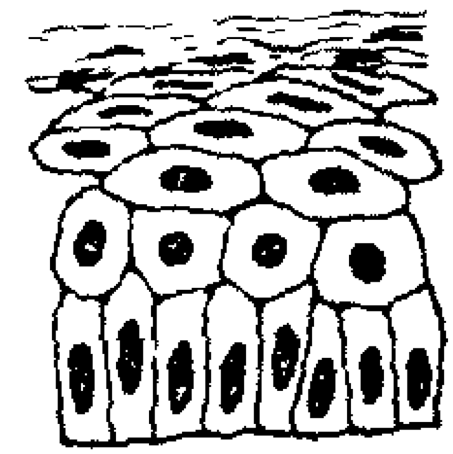
(Cells arranged principally in one layer)

مهدبة طبقية كاذبة	طبقية كاذبة	عمودية مهدبة	عمودية	مكعبانية (مكعبة)	حرشفية
Pseudo-stratified ciliated	Pseudo-stratified	Ciliated columnar	Columnar	Cuboidal	Squamous
					
بطانة القصبة الهوائية	الجدار المبطن لقنوات بعض الغدد الكبيرة	الغشاء المخاطى المبطن لتجويف المنطقة الأمامية لقناة البيض فى الضفدعة	الغشاء المخاطى للقناة الهضمية فى الضفدعة ، من المرىء حتى المستقيم	جدار الغدة العرقية	البطانية ، فى جدار محفظة بومان
Inner lining of trachea	**Inner wall lining ducts of some large glands**	**Mucous membrane lining the anterior region of the oviduct of the toad**	**Mucous membrane of alimentary canal of the toad, from oesophagus to rectum**	**Wall of sweat gland**	**Endothelium; wall of Bowman's capsule**

افحص التراكيب المبينة فى الجدول تحت المجهر لترى أنواع الأنسجة الطلائية المختلفة ، ثم ارسم كلا منها كما تراها فى التحضير .

Epithelial Tissues

Stratified طبقية
(or compound) (أو مركبة)
(تنتظم خلاياها فى عدة طبقات)
(Cells arranged in several layers)

انتقالية Transitional	عمودية مهدبة Ciliated columnar	عمودية Columnar	حرشفية Squamous
			
الغشاء المبطن للممر البولى Inner lining of urinary passage	الطلائية المبطنة للتجويف الفمى البلعومى للضفدعة Epithelium lining buccopharyngeal cavity of the toad	ملتحمة العين Conjunctiva of eye	بشرة جلد الفقاريات Epidermis of vertebrate skin

Examine the structures given in the table under the microscope to see the various kinds of epithelial tissues. *Make drawings from your preparations.*

The epithelial tissues may be also classified according to *function* as follows:

وقد تقسم الأنسجة الطلائية أيضاً على حسب الوظيفة التى تؤديها كالآتى :

1. **Protective or covering epithelia**, which cover and protect an outer or inner surface, such as the epidermis of the skin or the mucosa of the gut.

١ – **الأنسجة الطلائية الوقائية أو الغطائية**، وهى ما تغطى وتقى سطحاً خارجيا أو داخليا ، كبشرة الجلد أو مخاطية قناة الهضم .

Those which line cavities not connected with the outside, such as in the blood vessels and lymphatics, are known as **endothelia**, and that which lines the coelom is called **mesothelium**.

ومن هذه الأنسجة ما يبطن تجاويف لا تتصل بالخارج أو بسطح خارجى ، كتلك التى تبطن الأوعية الدموية واللمفية ، وهذه تسمى **بالطلائية البطانية**. والطلائية التى تبطن تجويف السيلوم تعرف **بالميزوثيليوم**.

2. **Cuticular epithelia**, which secrete a thick chitinous outer covering to the body, as in the body wall of insects and arthropods in general, or a thin layer of a hrony substance called **cuticle**, as in the earthworm and *Amphioxus*.

٢ – **الأنسجة الطلائية الجليدية** ، التى تفرز غطاءاً شيتينيا سميكا حول الجسم ، كما فى جدار جسم الحشرات ومفصلية الأرجل عموماً . أو تفرز طبقة رقيقة من مادة قرنية تعرف **بالجليد** ، كما فى دودة الأرض وفى السهيم .

3. **Sensory or neuro-epithelia**, which are modified to perform sensory functions, such as those found in the sense organs.

٣ – **الأنسجة الطلائية الحسية أو العصبية** ، المتحورة لأداء وظائف حسية ، كتلك الموجودة فى أعضاء الحس .

4. **Germinal epithelia**, are found in sex organs and form the germ cells, i.e. sperms and ova.

٤ – **الأنسجة الطلائية المنبتة أو الجرثومية** ، التى توجد فى الأعضاء التناسلية وتكوّن الخلايا التناسلية ، أى الحيوانات المنوية والبويضات .

5. **Glandular or secretory epithelia**, which perform a secetory function and form special structures highly specialised for secretion and known as **glands**. These glands are of various forms and are classified according to their *form and structure* into various types as shown in the following table :

٥ — **الأنسجة الطلائية الغدية أو الإفرازية** ، التى تؤدى وظيفة إفرازية وتكون تراكيب إفرازية خاصة تعرف **بالغدد** . والغدد على عدة أشكال وتصنف من حيث شكلها وبنيانها إلى عدة أنواع كما هو مبين فى الجدول الآتى :

الغدد

الغدد ذات الإفراز الخارجى أو القنوية

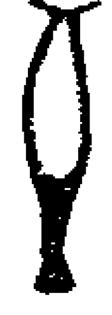
Exocrine glands

(تخرج إفرازها إلى السطح إما مباشرة أو عن طريق قناة)

(Pass their secretion on to a surface either directly or by means of a duct)

وحيدة الخلية

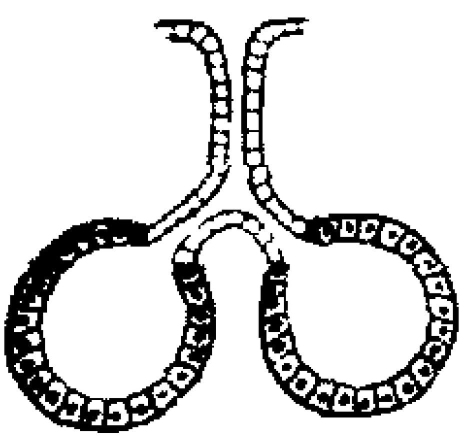
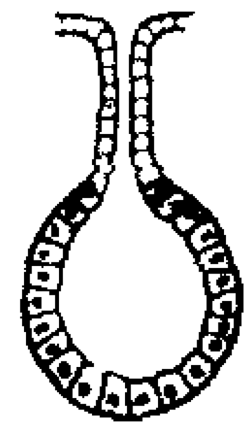
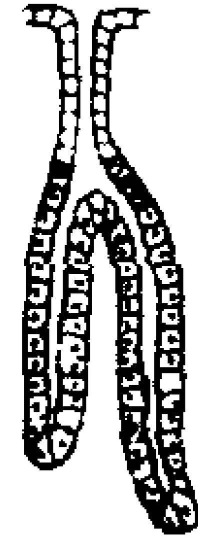
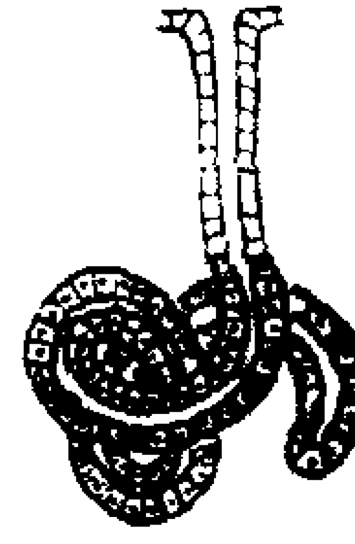
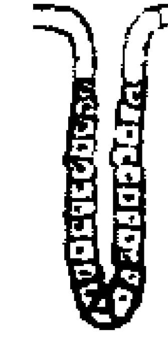
Unicellular



الخلية الكأسية

Goblet cell

Simple بسيطة

حويصلية متفرعة	حويصلية	أنبوبية متفرعة	أنبوبية ملتفة	أنبوبية
Branched alveolor	Alveolar	Branched tubular	Coiled tubular	Tubular
				
الغدد الدهنية فى جلد الثدييات	الغدد المخاطية والسامة فى جلد الضفدعة	بعض غدد المعدة	الغدد العرقية	كهوف ليبركين
Sebaceous glands in skin of mammals	Mucous and poisonous glands in skin of toad	Some gastric glands	Sweat glands	Crypts of Lieberkühn

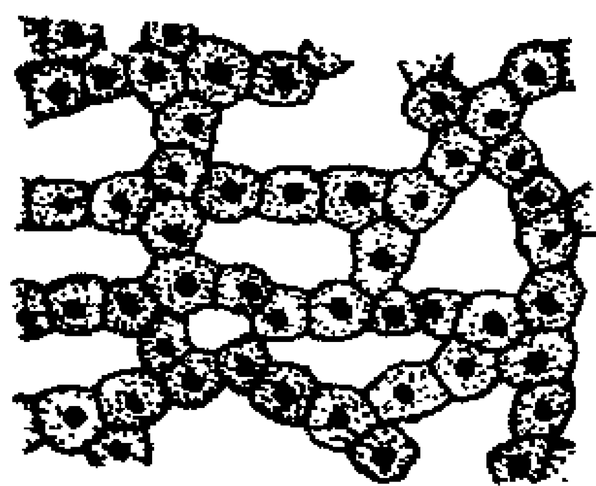
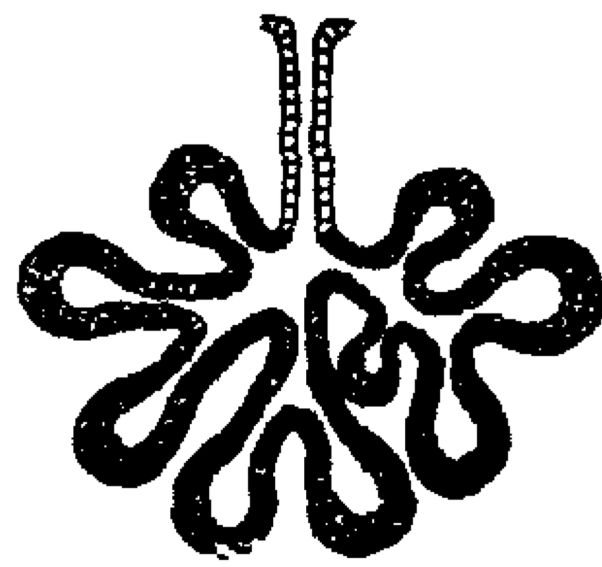
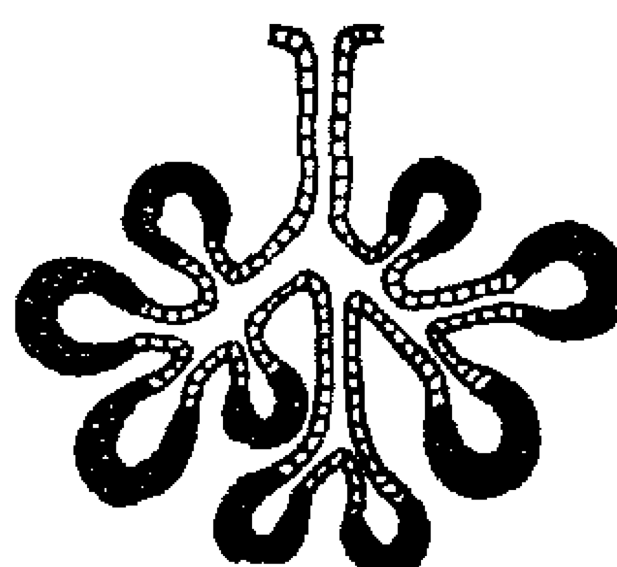
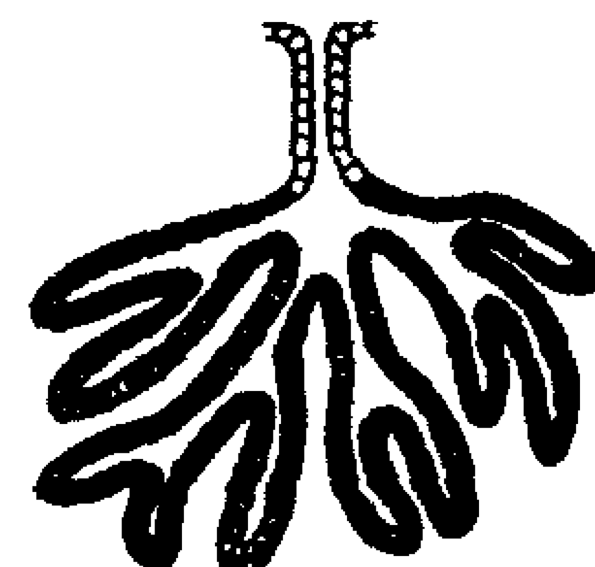
افحص قطاعات توجد فيها الغدد المختلفة المعطاة كأمثلة فى الجدول وارسم من التحضيرات . لا ت
أن ترى الغدة كاملة كما هى مرسومة فى الشكل ، ذلك أن القطاع يمر فى أجزاء فقط من الغدة

The Glands

الغدد ذات الإفراز الداخلى أو الصم
Endocrine or ductless glands
(تخرج إفرازها إلى الدم أو اللمف مباشرة)
(Pass their secretion directly into the blood or lymph)
مثل الكظر
e.g. Adrenal gland

Multicellular عديدة الخلايا

Compound مركبة

شبكية Reticular	أنبوبية حويصلية Tubulo-alveolar	حويصلية Alveolar	أنبوبية Tubular
			
كبد الثدييات Liver of mammals	البنكرياس والغدد اللبنية Pancreas and mammary glands	الغدة اللعابية Parotid salivary gland	الغدة الدمعية Lacrymal gland

Examine the sections given as examples in the table and in which you would find the various glands. *Make drawings from the preparations. Do not expect to see the gland as figured, for the section passes through parts of the gland only.*

B — THE CONNECTIVE OR SUSTENTACULAR TISSUES

These tissues arise from the mesoderm only and, in contrast to the epithelial tissues, they have a large amount of intercellular substance or matrix among their cells. They are never to be found on a surface, and they do not rest on a basement membrane. Their main function is to connect other tissues or organs together or support them.

Thir ground substance is either solid or fluid and accordingly they are classified into three main groups :

1. The connective tissues proper.
2. The skeletal tissues.
3. The vascular tissues.

1. The Connective Tissues Proper.

Six varieties of these tissues are known :

(a) **Areolar connective tissue.**

Take a piece of the subcutaneous tissue from a rabbit, spread it on a slide and let it to dry for a while. Examine it under the microscope to see an example of the areolar or loose con-

ب ـ الأنسجة الضامة أو المدعمة

تنشأ هذه الأنسجة من الميزودرم فقط ، وهي على عكس الأنسجة الطلائية تحوى كمية كبيرة من المادة الخلالية بين خلاياها . وهي لا توجد على السطح أبداً ، ولا ترتكز على غشاء قاعدى . ووظيفتها الأساسية هي الربط بين الأنسجة أو الأعضاء المختلفة أو تدعيمها .

والمادة الخلالية لهذه الأنسجة إما أن تكون صلبة أو سائلة ، وهي تقسم تبعاً لذلك إلى ثلاث مجموعات رئيسية :

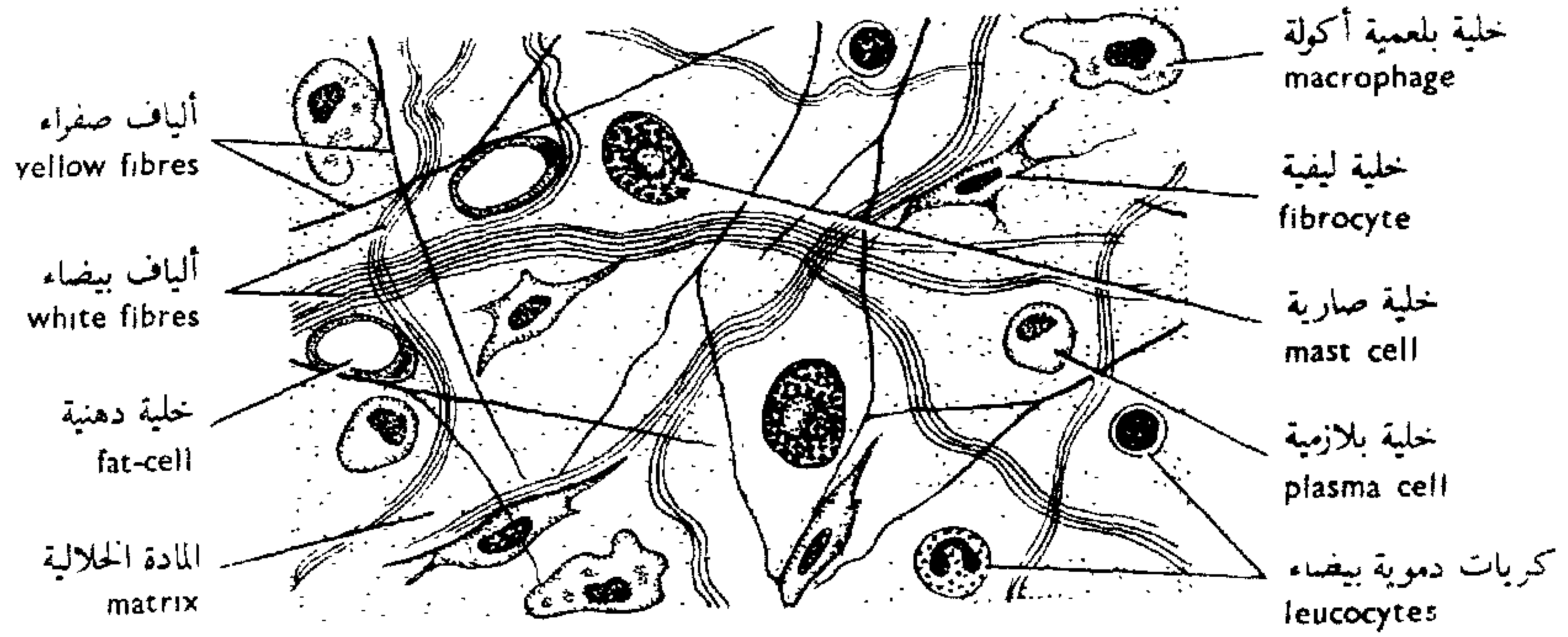
١ . الأنسجة الضامة الأصيلة .
٢ . الأنسجةالهيكلية .
٣ . الأنسجة الوعائية .

١ . الأنسجة الضامة الأصيلة

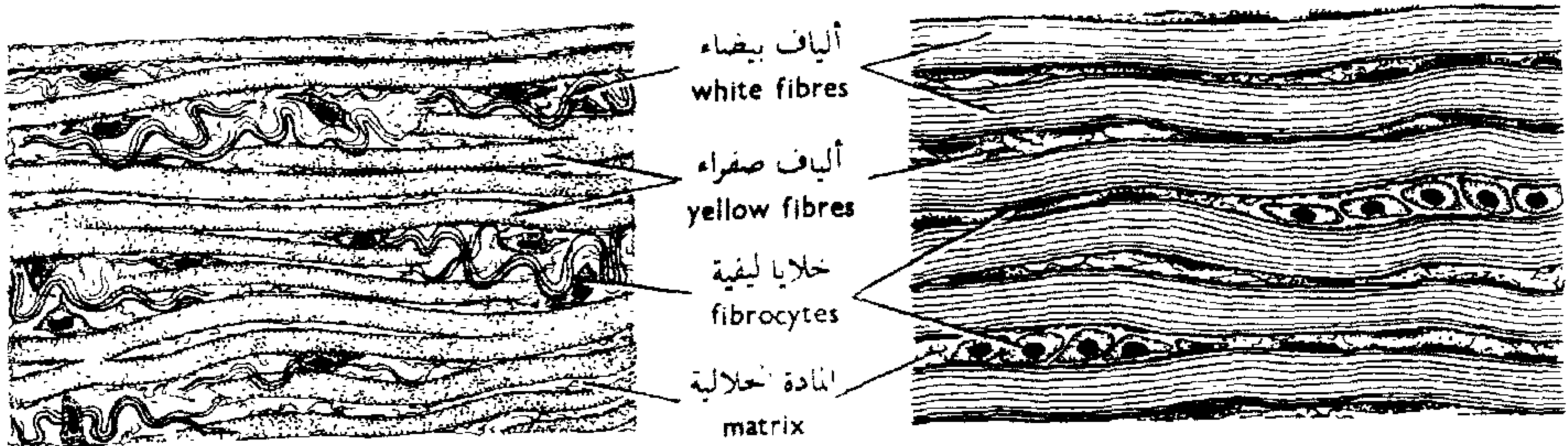
وتعرف منها ستة أنواع :

(ا) النسيج الضام الفجوى.

خذ قطعة من النسيج تحت الجلد من أرنب وافردها على شريحةزجاجية ودعها تجف قليلا ، ثم افحصها تحت المجهر لترى مثلا من أمثلة النسيج الضام الفجوى أو السيب . لاحظ

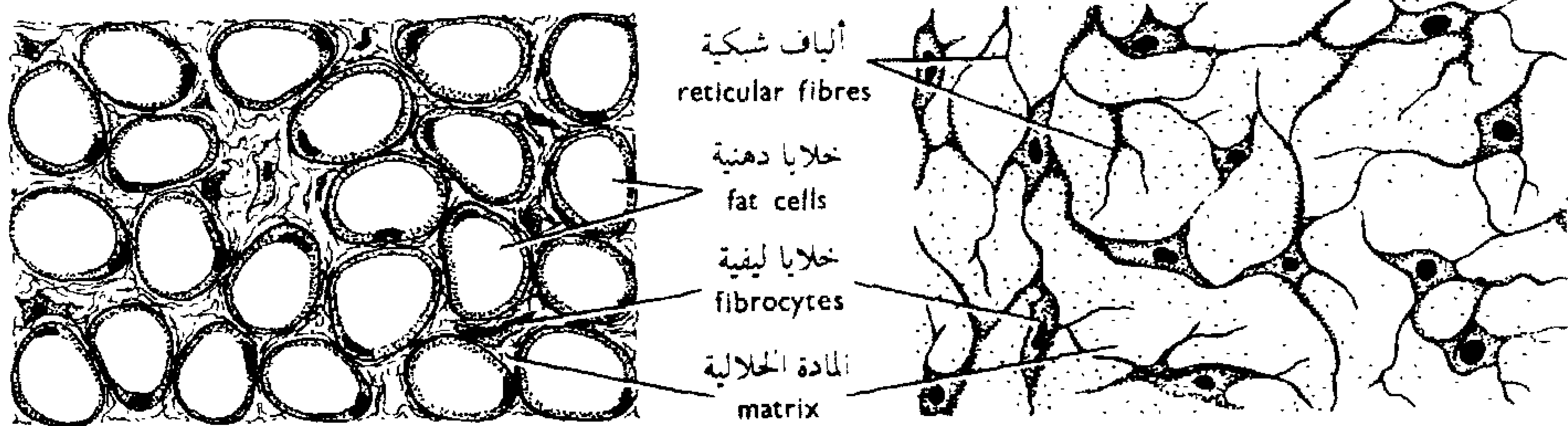


Areolar connective tissue نسيج ضام فجوى
(From subcutaneous layer من الطبقة تحت الجلد)



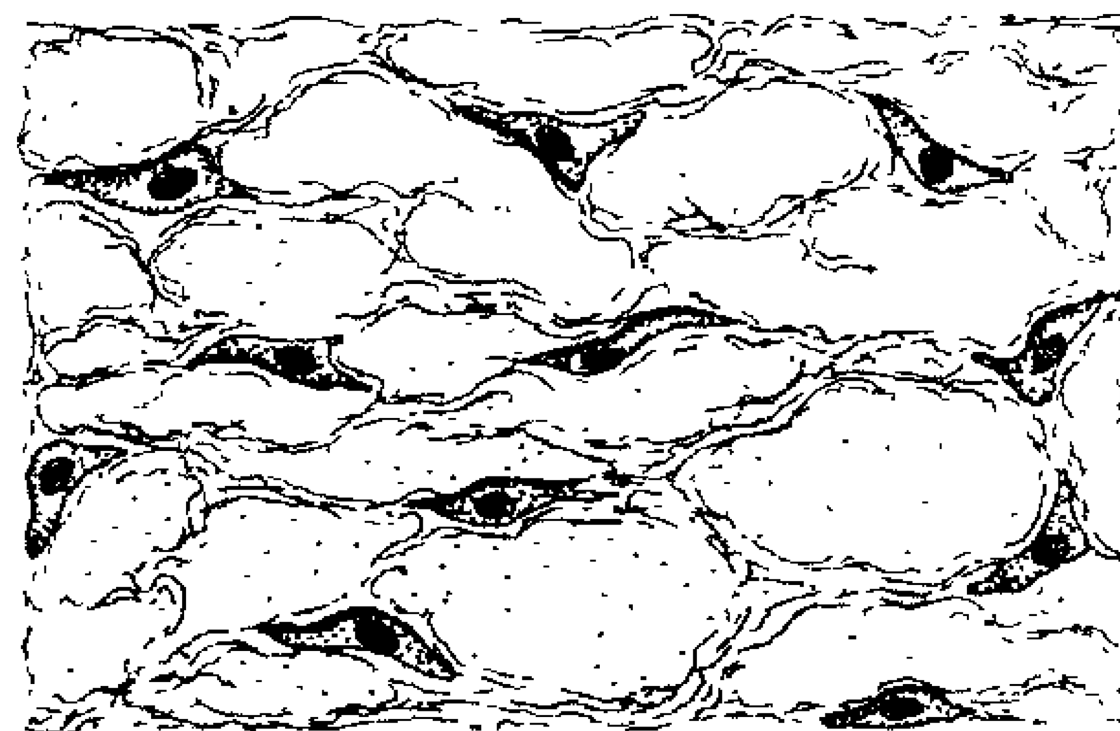
نسيج ضام مرن
Elastic connective tissue
(L.S. of ligamentum nuchae ق . ط . من الرباط القفوى)

نسيج ضام ليفى
Fibrous connective tissue
(L.S. of tendon قطاع طولى من وتر)



نسيج ضام دهنى
Adipose connective tissue
(S. of Fat-body قطاع من الجسم الدهنى)

نسيج ضام شبكى
Reticular connective tissue
(S. of lymph gland قطاع من غدة لمفية)



نسيج ضام مخاطى
Mucous connective tissue
(T.S. of umbilical cord ق . ع . من الحبل السرى)

شكل ٣٩ - الأنسجة الضامة الأصيلة
FIG. 39 - CONNECTIVE TISSUES PROPER

nective tissue. Note the **white** or **collagenous fibres** which are wavy, do not branch and run in bundles; and the **yellow** or **elastic fibres** which are thinner, run singly and branch to form a network.

Examine a permanent preparation of the same tissue and identify, in addition to the above mentioned types of fibres, the following cell types : the **fibrocytes** which secrete the fibres and have branched irregular forms and clear cytoplasm; the **mast cells** which secrete the ground substance and have a distinctly granular cytoplasm; the large amoeboid **macrophages**; the **fat cells** full of fat droplets; and the small **plasma cells** with eccentric nuclei. Some white blood cells, such as some **eosinophils** and **lymphocytes**, may also be found in small numbers. Note the clear, amorphous and homogeneous **matrix** — *Draw*.

(b) **Fibrous connective tissue.**

Examine an L.S. of a tendon, such as the tendo achillis, and note the dense connective tissue in it with

الألياف البيضاء أو الغروية المتموجة التى لا تتفرع وتجرى فى حزم **والألياف الصفراء أو المرنة** . وهى أرق وتجرى منفردة وتتفرع لتكون شبكة .

افحص عينة محضرة من هذا النسيج لتتعرف ، بالإضافة إلى النوعين من الألياف سالفا الذكر ، على أنواع الخلايا التالية : **الخلايا الليفية** التى تفرز الألياف ، وهى ذات أشكال متفرعة غير منتظمة وسيتوبلازمة رائقة ؛ **والخلايا الصارية** التى تفرز المادة الخلالية ، وبها سيتوبلازمة محببة بوضوح ؛ **والخلايا البلعمية أو الأكولة** ، وهى كبيرة وأميبية الشكل ؛ **والخلايا الدهنية** التى تختزن قطرات من الدهن ؛ **والخلايا البلازمية** الصغيرة ذوات الأنوية الكبيرة غير المركزية . وعلاوة على ذلك قد توجد بعض كريات الدم البيضاء ، **كمحبات الحمض والكريات اللمفية** ، بأعداد قليلة . لاحظ أن **المادة الخلالية** لهذا النسيج رائقة متجانسة عديمة الشكل .

. ارسم .

(ب) **النسيج الضام الليفى .**

افحص قطاعاً طوليًّا من وتر ، مثل وتر أخيلس ، ولاحظ النسيج الضام الكثيف بداخله الذى تغلب

preponderant **white fibres** running in bundles along the length of the section. The yellow fibres are few.

فيه **الألياف البيضاء** ، وهذه تجرى فى حزم بطول القطاع . أما الألياف الصفراء فقليلة .

(c) **Elastic connective tissue.**

Examine an L.S. of the ligamentum nuchae of the ox and note the numerous branching and interlacing **yellow fibres**; the white fibres are few.

(حـ) **النسيج الضام المرن .**

افحص قطاعاً طولياً من الرباط القفوى للثور وتبين **الألياف الصفراء** الكثيرة المتفرعة والمتشابكة . أما الألياف البيضاء فقليلة .

(d) **Adipose connective tissue.**

Examine a section of the fat-body of the toad and note the adipose connective tissue with predominant **fat cells** loaded with fat globules.

(د) **النسيج الضام الدهنى .**

افحص قطاعاً من الجسم الدهنى للضفدعة وتبين فيه النسيج الضام الدهنى الذى تغلب فيه **الخلايا الدهنية** المحملة بكريات الدهن .

(e) **Reticular connective tissue.**

Examine a section of the spleen or of a lymph gland and note the reticular tissue in it, with branching and anastomosing **reticular fibres.**

(هـ) **النسيج الضام الشبكى .**

افحص قطاعا من الطحال أو من غدة لمفية وتبين النسيج الشبكى فيه ، الذى يميز بوجود **ألياف شبكية** متفرعة ومتشابكة .

(f) **Mucous connective tissue.**

Examine a T.S. of the umbilical cord of a placental mammal and not the mucous connective tissue with few white fibres and stellate cells or fibroblasts, all lying embedded in an extensive semi-fluid or gelatinous matrix. — *Draw.*

(و) **النسيج الضام المخاطى .**

افحص قطاعاً عرضيا من الحبل السرى لحيوان ثدبى مشيمى وتبين فيه النسيج الضام المخاطى الذى يحوى قليلا من الألياف البيضاء وخلايا نجمية الشكل تعرف بمولدة الألياف ، وكلها تقع فى مادة خلالية متسعة نصف سائلة أو جيلاتينية . ارسم .

2. The Skeletal Tissues.

These tissues compose the skeleton. They are either **cartilage** or **bone.**

(a) Cartilage :

You have already examined a piece of the xiphoid cartilage of the toad and noted the presence of the chondroblasts.

Examine a T.S. of the trachea of the rabbit and note the cartilage in it. Note that the **matrix** is solid and clear, and that the **chondroblasts** or **chondrocytes** are arranged either singly or in groups of twos, fours or rarely eights. Note that the single or group of chondroblasts lie in a clear **capsule** or **lacuna.** Note also the presence of a fibrous membrane at the periphery of the cartilage. This is the **perichondrium.**

— *Draw this cartilage as it appears under the microscope.*

Several types of cartilage are known, according to the kind of its fibres and the nature of the matrix :

٢. الأنسجة الهيكلية

تبنى هذه الأنسجة الهيكل ، وهى إما أن تكون **غضروفا** أو **عظما** .

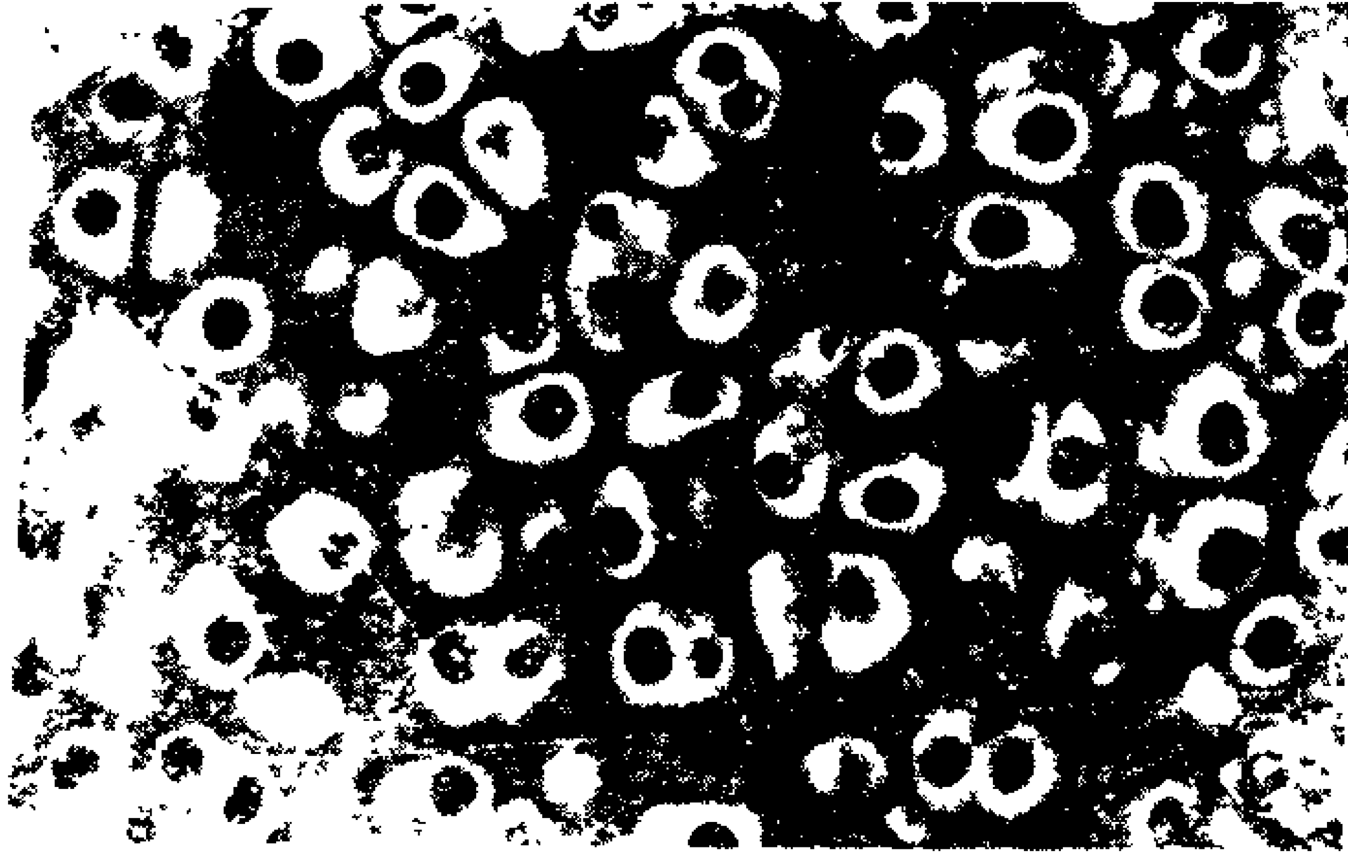
(ا) الغضروف :

لقد سبق لك أن فحصت قطعة من الغضروف السيفى للضفدعة وتبينت فيها الخلايا الغضروفية (مولدة الغضروف).

افحص قطاعا عرضيا من القصبة الهوائية للأرنب ، وتبين تركيب الغضروف فيه . تبين أن **المادة الخلالية** صلبة ورائقة ، وأن **مولدة الغضروف** أو **الخلايا الغضروفية** موجودة إما فرادى أو فى مجموعات ، اثنتين اثنتين أو أربعا أربعا (ومن النادر أن تكون ثمانياً) . لاحظ أن مولدة الغضروف الواحدة أو المجموعة منها تقع فى **محفظة** رائقة . ولاحظ أيضا وجود غشاء ليفى عند حافة الغضروف يسمى **الغشاء الغضروفى** .

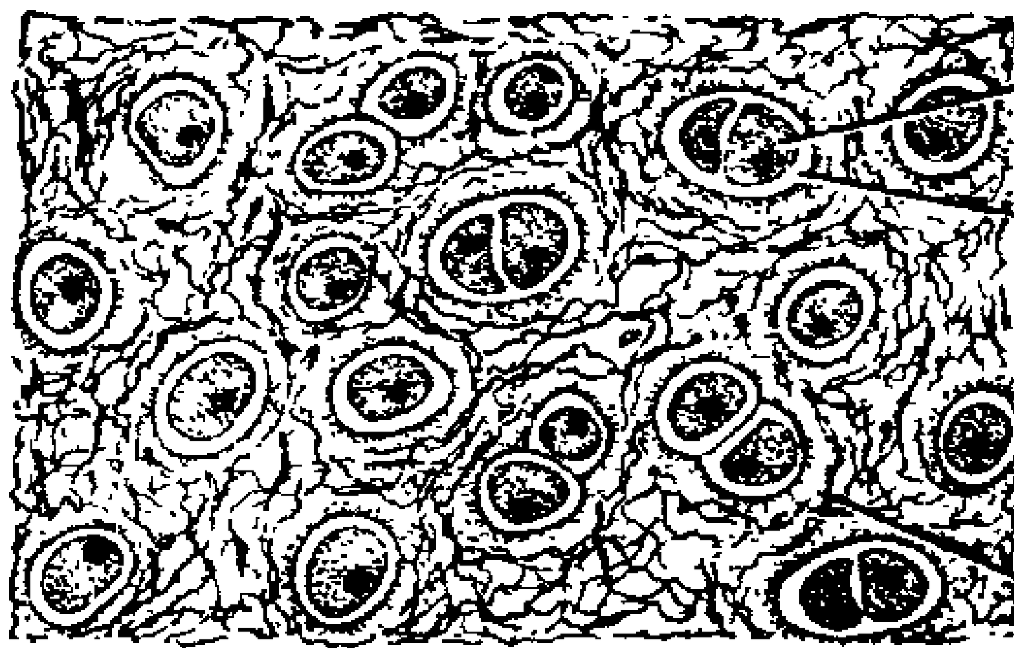
. . . ارسم شكلا لهذا الغضروف كما يظهر تحت المجهر .

وتعرف من النسيج الغضروفى عدة أنواع على حسب نوع الألياف وطبيعة المادة الخلالية فيها :

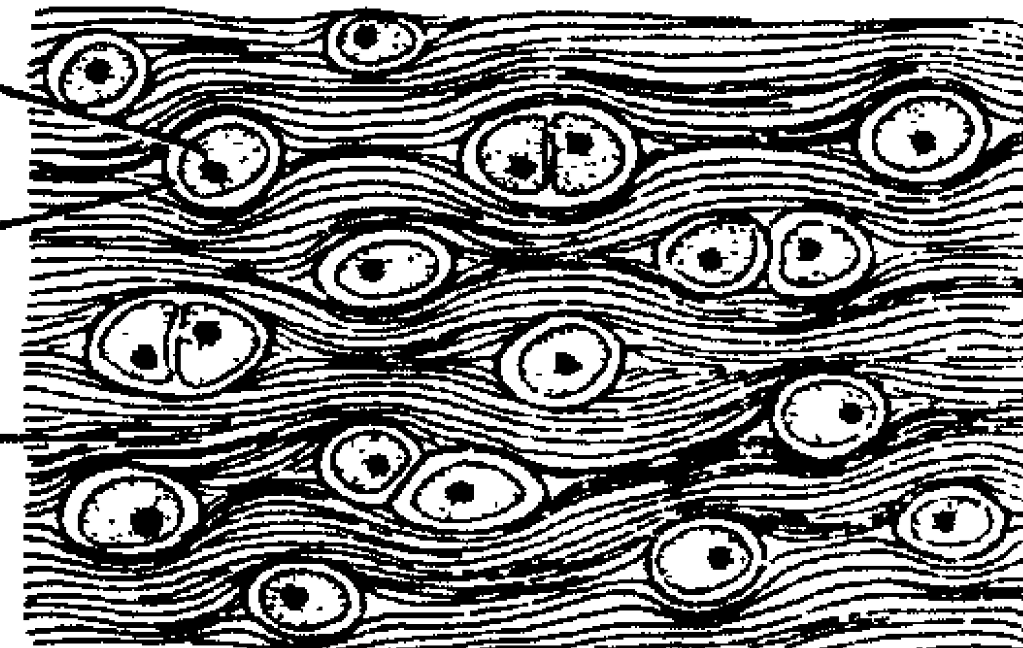


غضروف زجاجى
Hyaline cartilage
(من القصبة الهوائية)
(From Trachea)

(انظر شكل ٦٦)
(see fig. 66)

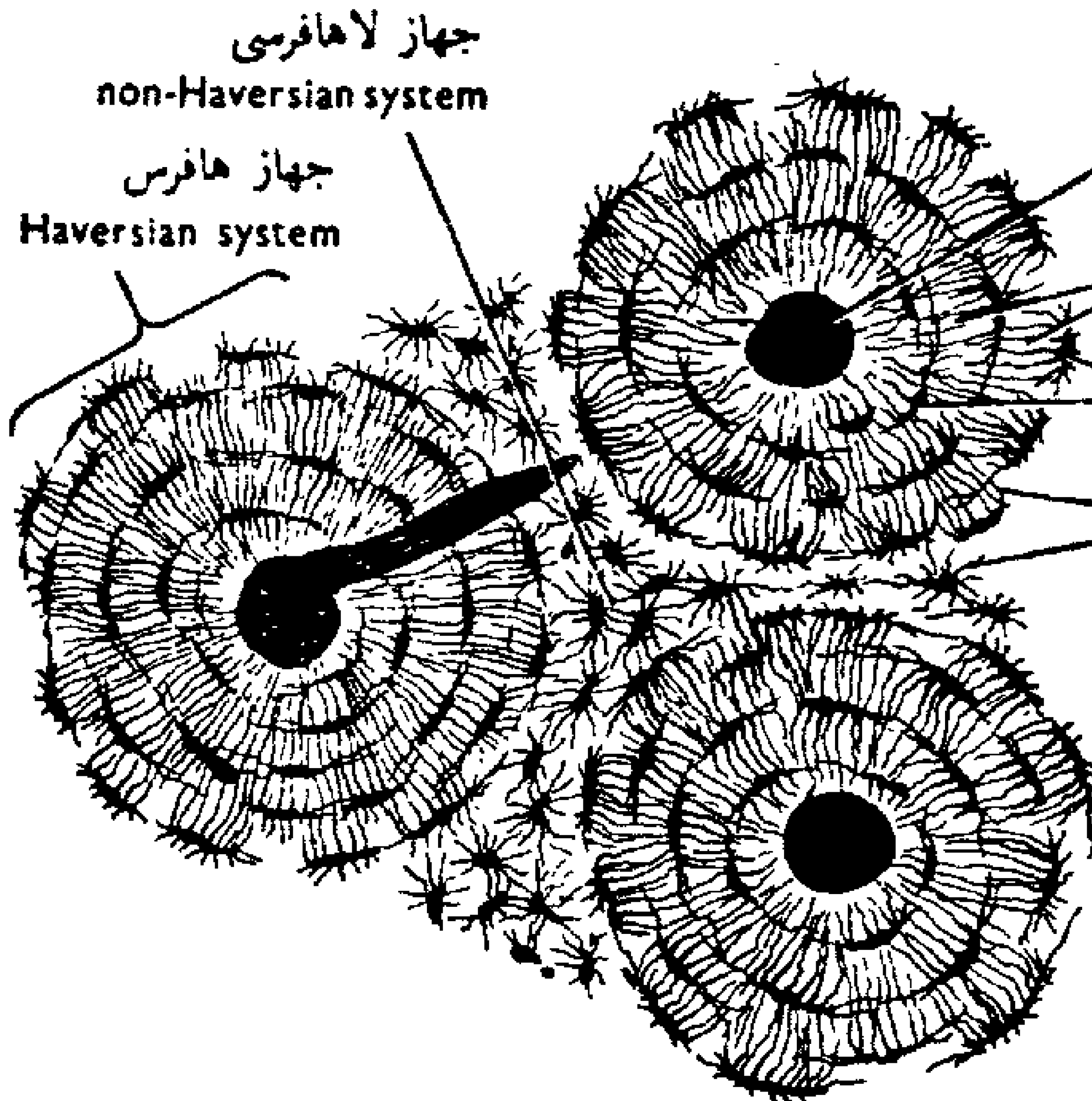


خلايا غضروفية
chondrocytes
محافظ
lacunae
ألياف بيضاء
white fibres
ألياف صفراء
yellow fibres

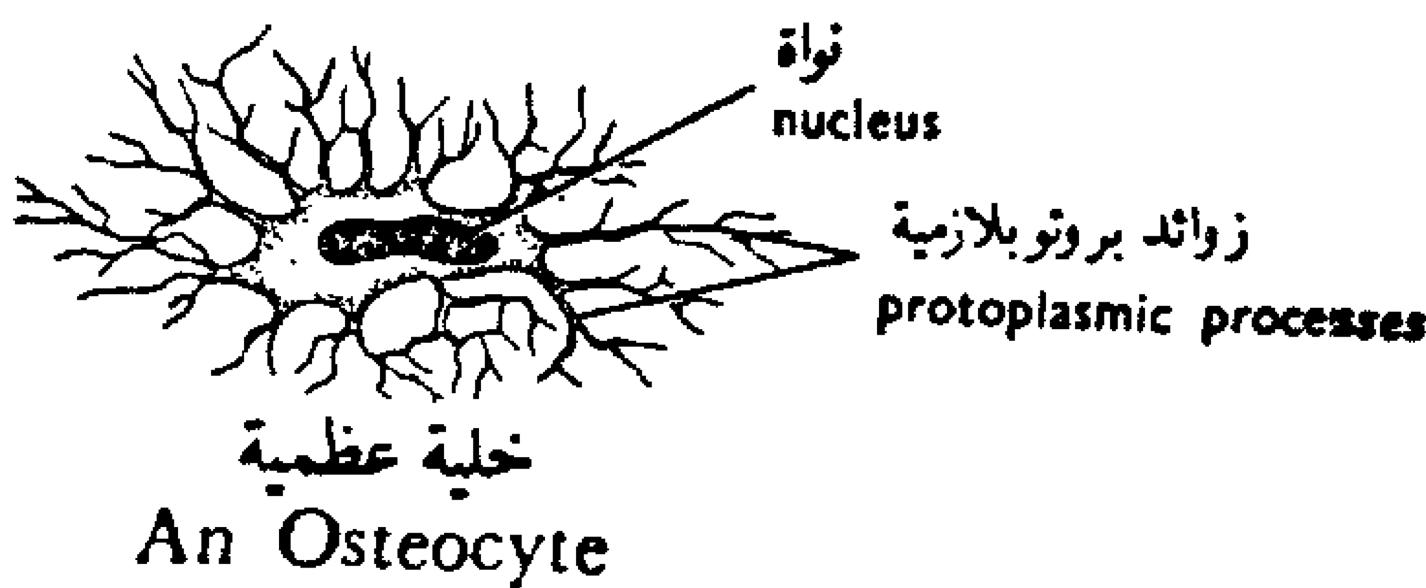


Elastic cartilage غضروف مرن
(من صيوان الأذن)
(From ear-pinna)

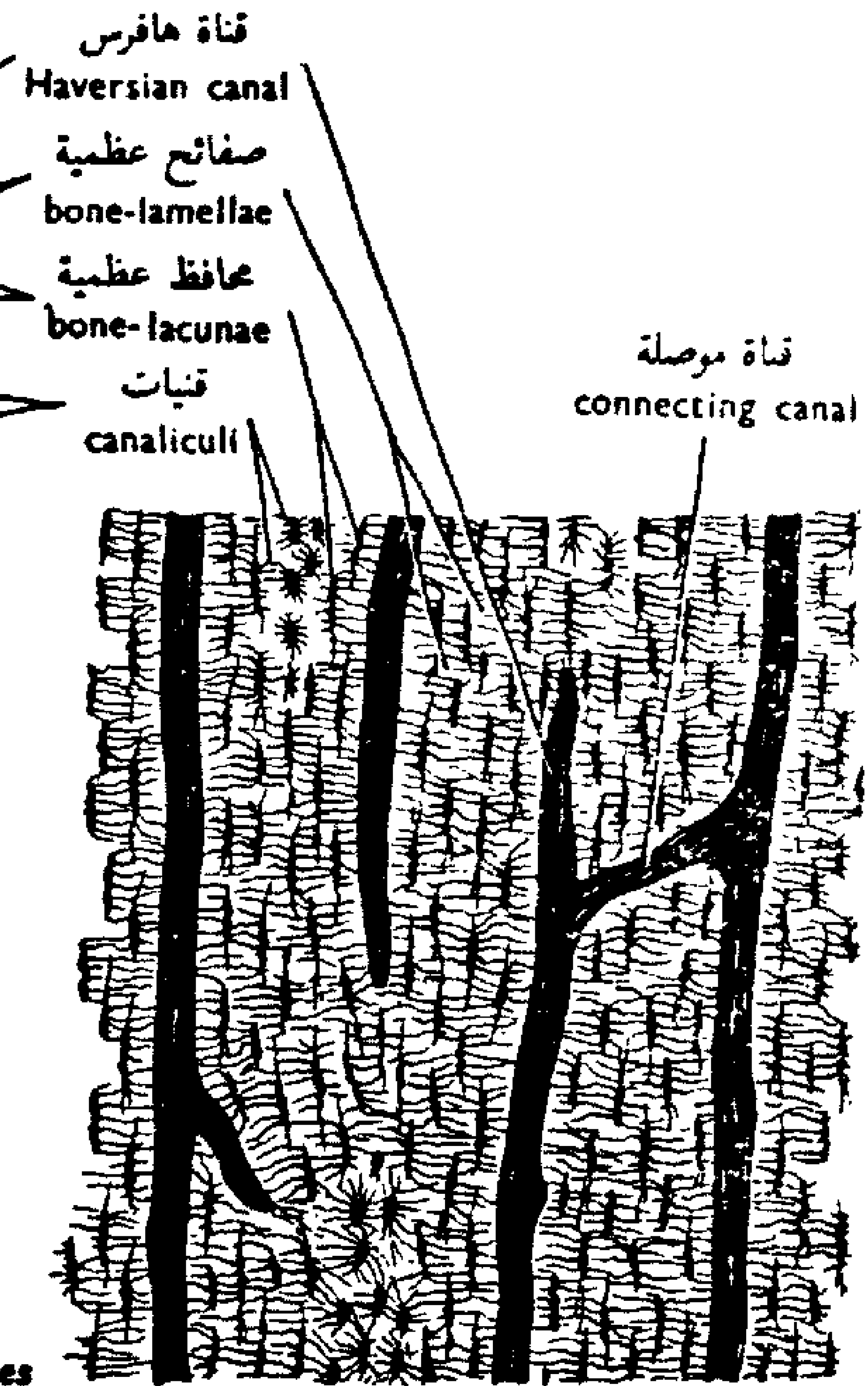
Fibro-cartilage غضروف ليفى
(من القرص بين الفقرى)
(From intervertebral disc)



قطاع عرضى من عظم كثيف
T.S. of Dense Bone



خلية عظمية
An Osteocyte



قطاع طولى من عظم كثيف
L.S. of Dense Bone

شكل ٤٠ - الأنسجة الهيكلية
FIG. 40 - SKELETAL TISSUES

i. **Hyaline cartilage,** with a clear matrix, such as that which you have just examined in the trachea of the rabbit.

ii. **Fibro-cartilage,** with a matrix rich in white fibres, such as the inter-vertebral cartilaginous discs in mammals.

iii. **Elastic cartilage,** with a matrix rich in yellow fibres, such as that in the ear-pinna of mammals.

iv. **Calcified cartilage,** in the matrix of which calcium salts are precipitated. Any of the other three types of cartilage may be calcified.

— Examine the above mentioned structures to see the various types of cartilage.

— *Make drawings.*

(b) **Bone :**

The bone is prepared for microscopical examination by either of two methods, grinding or decalcification. The first method involves cutting a slice of a long bone, like the femur, and fixing it to a block of wood by gum. Grind off well till it becomes very thin. Dissolve away

١. **الغضروف الزجاجي** : وفيه تكون المادة الخلالية رائقة ، كالغضروف الذى فحصته تواً فى القصبة الهوائية .

٢. **الغضروف الليفي** : وفيه تنتشر ألياف بيضاء كثيرة فى المادة الخلالية ، كالأقراص الغضروفية بين الفقرية فى الثدييات .

٣. **الغضروف المرن** : وفيه تكثر الألياف الصفراء فى المادة الخلالية ، كالغضروف المدعم لصيوان الأذن فى الثدييات .

٤. **الغضروف المتكلس** : وفيه تترسب أملاح الجير فى المادة الخلالية . وقد يتحول أى من أنواع الغضروف الثلاثة السابقة إلى غضروف متكلس .

. . . افحص التراكيب السابقة تحت المجهر لترى أنواع الغضروف المختلفة ، وارسم شكلا لكل منها .

(ب) العظم :

يحضر العظم بإحدى طريقتين : الطحن أو نزع أملاح الجير . وتتلخص الطريقة الأولى بأن تقطع قطعة صغيرة من عظم طويل كعظم الفخذ مثلا ، وتلصق بمادة صمغية على قطعة من الخشب ، ثم تصنفر جيداً حتى تغدو رقيقة جداً . وتذاب المادة الصمغية بعد ذلك ، وتغسل شريحة

the gum and wash well with water, dehydrate with alcohol, clear in xylol and mount in canada balsam. The second method involves putting a small piece of bone in 1% solution of HCl, thus decalcifying it by the reaction of the acid with the insoluble salts in the bone, chaging them into soluble ones, then the tissue is treated in the usual way and cut into thin slices.

— Examine a **T.S. of dense or compact bone** and note the following : **Haversian systems**, each consisting of a central **Haversian canal**, surrounded by concentric rings of **osteoblasts** or **osteocytes**, lying each in a **lacuna**. The lacunae are connected together by fine branching **canaliculi**. Among the rings of lacunae lie rings of very thin **bone lamellae** which compose the matrix of this skeletal tissue.

Note that some bone lamellae and lacunae are not arranged around Haversian canals. They are found in between neighbouring Haversian systems and form what are known as the **non-Haversian systems.**

— *Make a drawing of a T.S. of dense bone and label the parts.*

العظم غسلاً جيداً بالماء ، ثم ينزع الماء منها بالكحول ، وتروق فى الزيلول ، وترقد فى بلسم كندا . أما الطريقة الثانية فتتلخص فى وضع قطعة صغيرة من العظم فى محلول ١٪ من حامض الكلورودريك حتى يتم تفاعل الحامض مع أملاح الجير غير الذائبة فيها ويحولها إلى أملاح ذائبة ، ثم يعالج النسيج بالطريقة العادية ، ويقطع إلى شرائح رقيقة .

— افحص **قطاعاً عرضيا من عظم كثيف** وتبين فيه ما يلى: **أجهزة أو مجموعات هافرس** ، كل منها يتركب **من قناة هافرس** فى الوسط تحيط بها حلقات مركزية من **الخلايا مولدة العظم أو الخلايا العظمية** توجد كل منها داخل **محفظة** . وتتصل المحافظ بعضها ببعض **بقنيات** متفرعة دقيقة . وتوجد بين حلقات المحافظ حلقات من **الصفائح العظيمة** الرقيقة جدا تمثل المادة الخلالية لهذا النسيج الهيكلى .

لاحظ أن بعض الصفائح العظيمة والمحافظ لا تنتظم فى حلقات حول قنوات هافرس ، وإنما توجد بين أجهزة هافرس المتجاورة ، وتكون ما يسمى **بالأجهزة اللاهافرسية** .

. . . ارسم قطاعا عرضيا من العظم الكثيف وبين الأجزاء على الرسم .

— Examine an **L.S. of dense bone** and note the lengthwise arrangement of the structures mentioned above. Note that the Haversian systems are connected with each other by **connecting** or **Volkman's canals.** These may occasionally show also in the transverse section.

— *Draw.*

Since the bone you examine has perhaps been prepared by the mechanical method, the living bone structures have been disintegrated. During life, the Haversain canals contain blood vessels and nerves, the lacunae contain osteoblasts, and the fine protoplasmic processes of these osteoblasts extend in the canaliculi. And since you have noted that the canaliculi are connected with each other, this shows that the osteoblasts were also connected with each other during life through their fine processes, forming a continuous tissue.

— افحص أيضاً **قطاعا طوليا من عظم كثيف** وتبين ترتيب الأجزاء السابقة طوليا . لاحظ أن مجموعات هافرس متصل بعضها ببعض عن طريق **قنوات موصلة أو قنوات فولكمان** ، وقد تظهر هذه اتفاقا فى القطاع العرضى أيضا .

. . . ارسم .

ونظراً لأن العظم الذى تفحصه ربما يكون قد حضر بالطريقة الميكانيكية العنيفة ، فإن تراكيب العظم الحية لابد أن تكون قد تفتتت . وفى أثناء الحياة تمر فى قناة هافرس أوعية دموية وأعصاب ، وفى المحافظ كانت توجد الخلايا العظمية ، وتمتد فى القنيات زوائد بروتوبلازمية من هذه الخلايا ، وحيث أنك قد شاهدت اتصال القنيات بعضها ببعض ، فإن ذلك يبين أن الخلايا العظمية كانت متصلة أيضاً بعضها ببعض عن طريق زوائدها الدقيقة مكونة نسيجاً متصلا .

3. The Vascular Tissues.

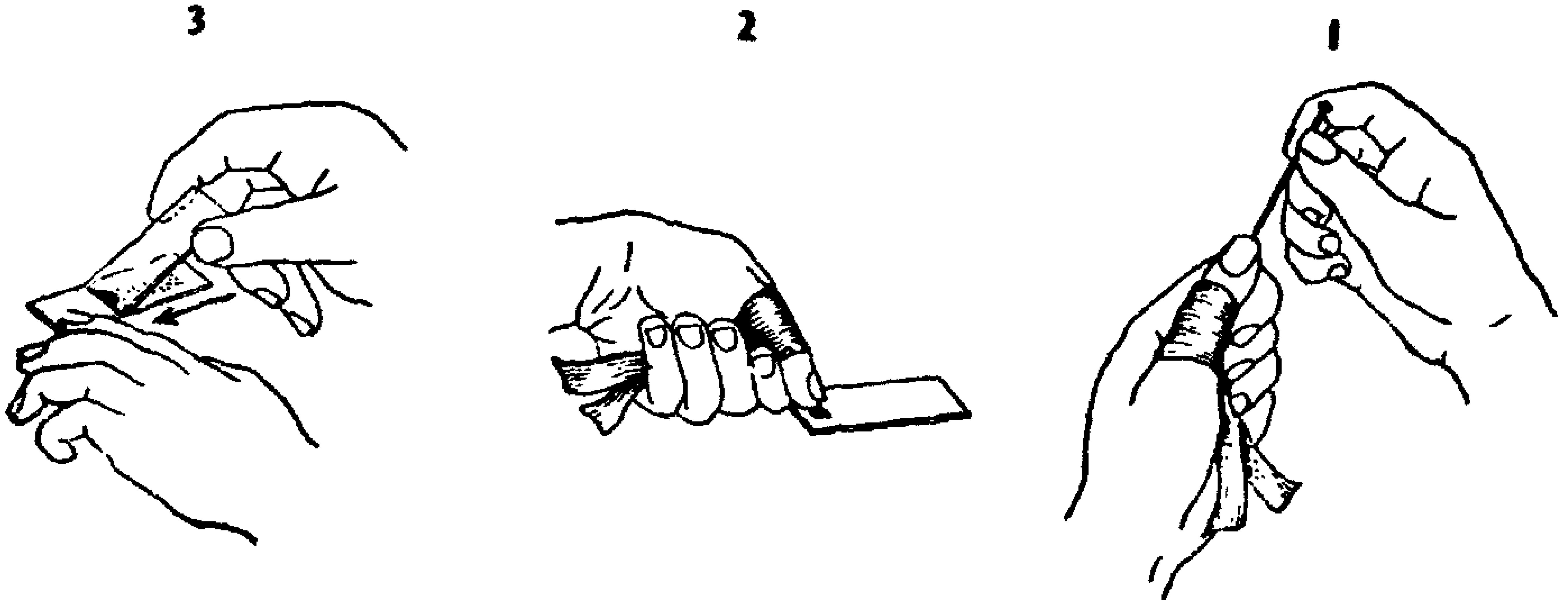
These comprise the **blood** and **lymph** only. They are liquid tissues and flow in vessels. They are nearest to the connective tissues in structure, for the matrix is extensive and forms fibres on exposure to air. However, the cells do not secrete the matrix as in the other types of connective tissues.

You have already examined a drop of the toad's blood and seen the blood corpuscles. Repeat and prepare a film of blood of man from your own blood. Disinfect your thumb and prick it quickly by a clean dissecting needle. Put the drop of blood on a clean slide and spread it with the help of another slide. In this way you have prepared a film of blood. You can stain it by Leishman's fluid or by any other suitable dye.

٣. الأنسجة الوعائية

تشمل هذه الأنسجة **الدم واللمف** فقط . وهى سائلة وتجرى فى أوعية ، وهى أقرب ما تكون إلى الأنسجة الضامة ، ذلك لأن المادة الخلالية فيها متسعة وتتكون فيها ألياف عندما تتعرض للهواء ، غير أن الخلايا لا تفرز المادة الخلالية كما هى الحال فى الأنسجة الضامة الأخرى .

لقد فحصت من قبل نقطة من دم الضفدعة وعرفت كريات الدم فيهـا . كرر نفس العملية مرة أخرى وحضر أيضا عينة من دم الإنسان ، وذلك بأن تشك إبهامك بعد تطهيرها بإبرة تشريح نظيفة بسرعة . ضع نقطة الدم على شريحة زجاجية نظيفة ، وافردها عليها بمساعدة شريحة أخرى ، وبذلك تكون قد حضَّرت فيلما أو سحبة من الدم . ويمكنك أن تصبغ السحبة بمحلول ليشمان أو بصبغة أخرى مناسبة .



Examine the fresh drops of blood and the stained films under the L.P. and H.P. of the microscope.

— *Draw the various blood corpuscles.*

(a) **The Blood of Man.**

Note that the **erythrocytes** are *round* and *enucleated* (*non-nucleated*), and if they lie on one side they appear *biconcave*.

The **leucocytes** are larger, nucleated and exhibit an amoeboid movement, but appear rounded in stained films. They are of two main types :

i. **The granulocytes** (or **granular leucocytes**), which have granules in their cytoplasm. Their nucleus assumes different shapes as it is divided by deep constrictions into a varying number of lobes; hence these leucocytes are also called **polymorphonuclear leucocytes**. Three categories of granulocytes are recognised according to the affinity of their granules towards stains :

— The **neutrophils**, are by far the most numerous of all leucocytes. Their cytoplasm contains fine

افحص نقط الدم الطازجة والسحبات الملونة تحت المجهر بالشيئيتين الصغرى والكبرى .

. . . ارسم كريات الدم المختلفة .

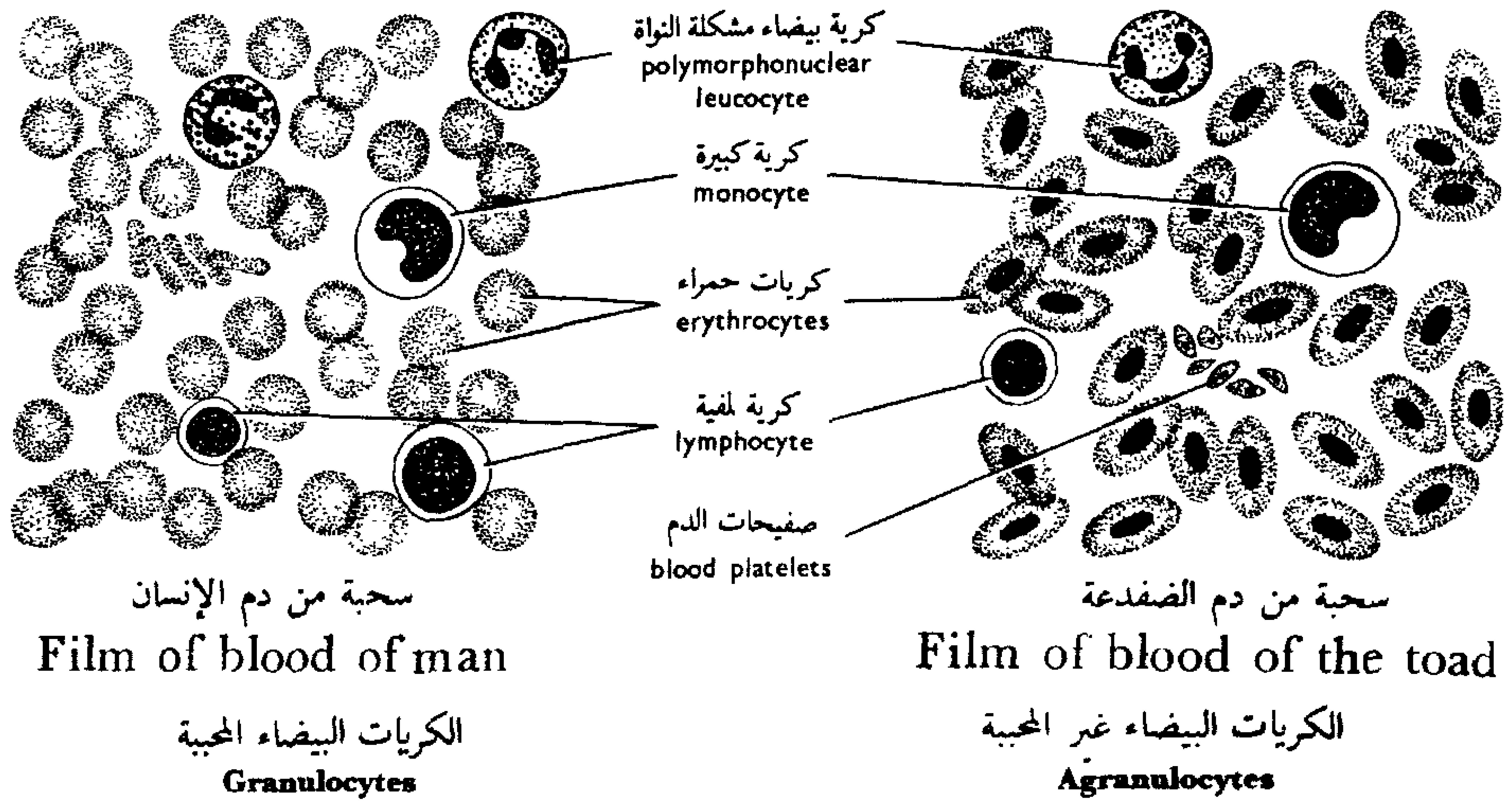
(ا) دم الإنسان .

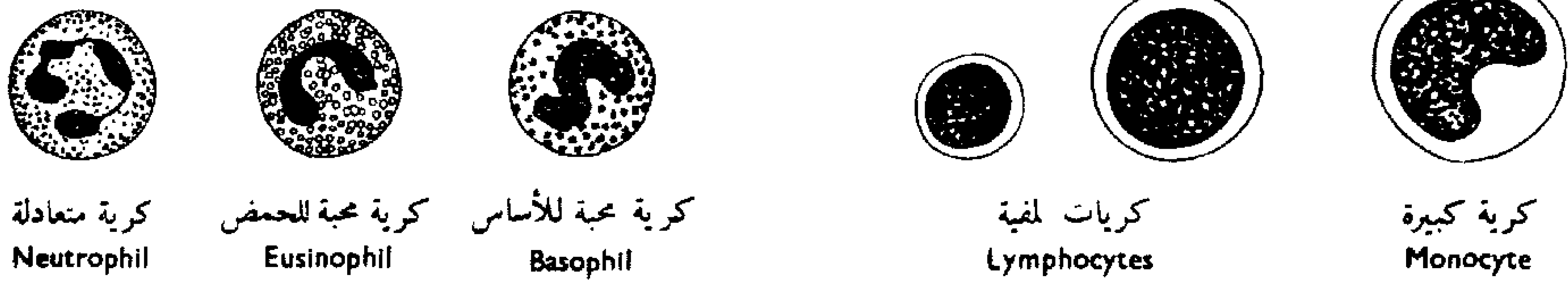
تبين أن **الكريات الحمر** مستديرة عديمة النواة ، وإذا كانت راقدة على أحد جانبيها فإنها تبدو مقعرة الوجهين .

والكريات البيضاء أكبر حجماً وذات أنوية وتتحرك حركة أميبية ، ولو أنها تبدو مستديرة فى السحبة المصبوغة . وهناك طرازان أساسيان من الكريات البيضاء :

١ – **الكريات البيضاء المحببة** ، وهى التى تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات. وتتخذ النواة فيها عدة أشكال إذ تبدو مقسمة بواسطة حيود عميقة إلى عدد من الفصوص ، ومن ثم فهى تعرف أيضاً **بالكريات البيضاء المشكلة النواة** . وتميز هذه الكريات إلى ثلاثة أنواع تبعاً لميل حبيباتها نحو الأصباغ :

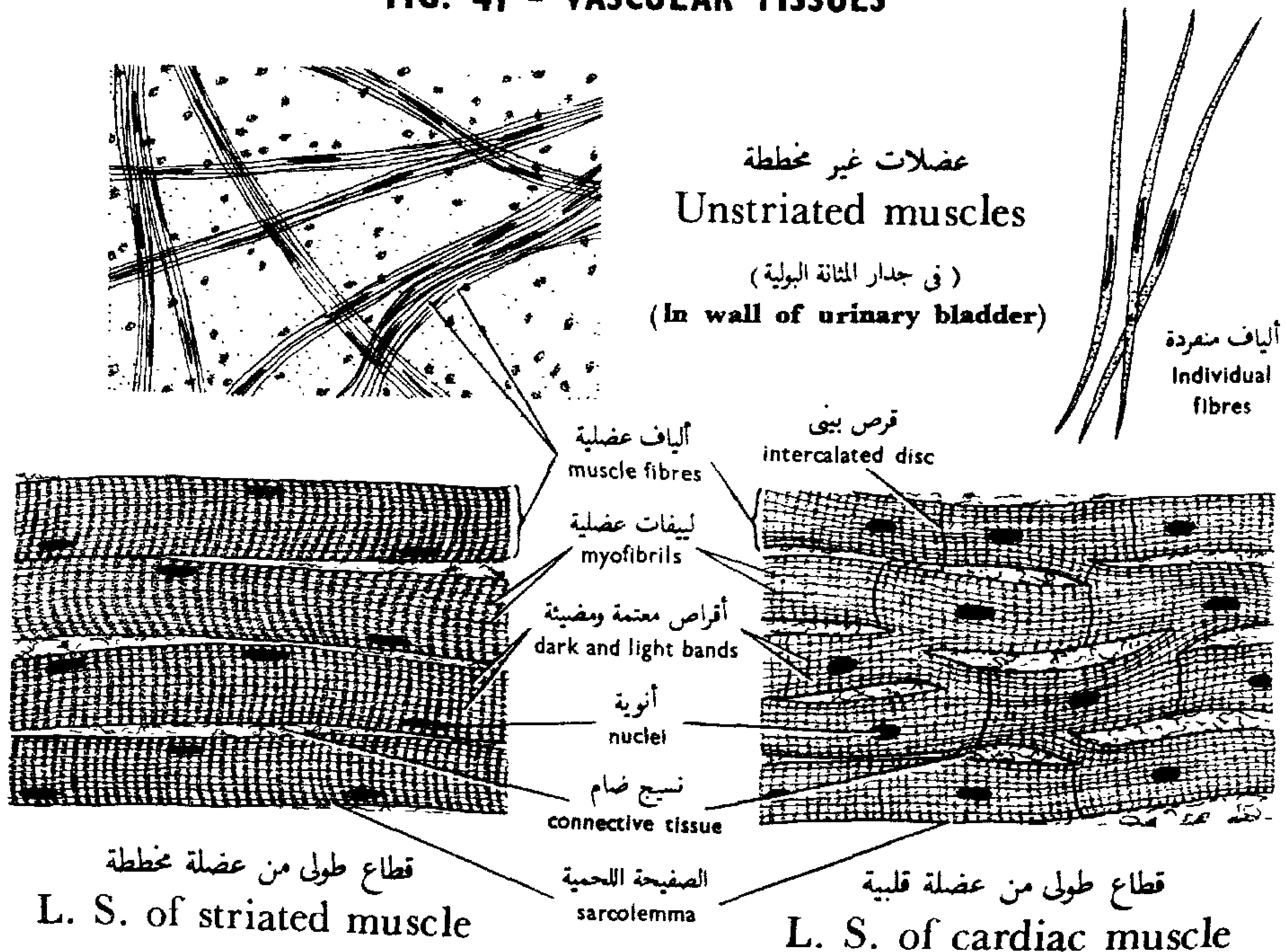
– **الكريات المتعادلة** ، وهى أكثر الكريات البيضاء عدداً. وتحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات دقيقة





شكل ٤١ ـ الأنسجة الوعائية

FIG. 41 - VASCULAR TISSUES



شكل ٤٢ ـ الأنسجة العضلية

FIG. 42 - MUSCULAR TISSUES

granules which stain well with most dyes. The nucleus consists of several (3-5) segments connected together by a thin chromatin thread.

— The **eucinophils** (or **acidophils**), have large acidophilic granules which stain with acid dyes. The nucleus is divided into 2-3 lobes.

— The **basophils**, have large basophilic granules which stain with basic dyes. The nucleus is S-shaped.

ii. **The agranulocytes** (or **nongranular leucocytes**), which have clear cytoplasm devoid of granules. They are of two categories :

— The **lymphocytes**, are small, with a deeply-staining spherical nucleus that fills most of the cell, and little cytoplasm. Some are large and are known as the large lymphocytes..

— The **monocytes** (or **macrocytes**), are the largest leucocytes. They have a lightly-stainable, horse-shoe-shaped, eccentric nucleus.

تصطبغ جيداً بمعظم الأصباغ . الحمضية منها والقاعدية . وتتركب النواة فيها من عدد من القطع (٣–٥) يتصل بعضها ببعض بخيط كروماتيني رفيع .

– **محبات الحمض** ، تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات كبيرة محبة للحمض ، أى تصطبغ بالأصباغ الحمضية . وتتكون النواة فيها من ٢ – ٣ فصوص .

– **محبات الأساس** ، تحتوى السيتوبلازمة فيها على حبيبات كبيرة محبة للأساس ، أى تصطبغ بالأصباغ القاعدية ، والنواة فيها على هيئة حرف S .

٢ – الكريات البيضاء غير المحببة ، وهى التى تحتوى على سيتوبلازمة رائقة عديمة الحبيبات . وتميز إلى نوعين :

– **الكريات اللمفية** ، وهى صغيرة وذات نواة كروية كبيرة تشغل معظم الحيز الداخلى للكرية والسيتوبلازمة قليلة . وبعض هذه الكريات كبير الحجم وتعرف بالكريات اللمفية الكبيرة .

– **الكريات الكبيرة** ، وهى أكبر الكريات البيضاء جميعها ، ولها نواة غير مركزية تحاكى حدوة الحصان فى الشكل .

(b) The Blood of the Toad .

Note that the erythrocytes are *oval*, *biconvex* and *have a nucleus*.

Look out for the various types of leucocytes, which are similar to those found in the blood of man. You may come across groups of small nucleated cells known as the **blood platelets** or **thrombocytes.** Similar platelets are less distinct in th blood of man because they disintegrate on exposure to air.

—*Draw the blood corpuscles of man and of the toad, and compare them with each other.*

It is worthy of mention that all mammals agree with each other in the nature of their erythrocytes, ***except in the family Camelidae, where they are oval.*** All other vetebrates have blood cells similar to those of the toad. On identifying a film of blood, it would be better therefore to say "***film of mammalian blood***" and "***film of non-mammalian blood***".

(ب) دم الضفدعة .

تبين أن الكريات الحمر بيضية محدبة الوجهين وفيها نواة .

حاول أن تتعرف على مختلف أنواع الكريات البيض ، التى تماثل الكريات البيض فى دم الإنسان . وقد تجد أيضا مجموعات من خلايا صغيرة بها نواة وتعرف **بصفيحات الدم** أو **الكريات المغزلية** . مثل هذه الصفيحات أقل وضوحا فى دم الإنسان لأنها تتفتت مع تعرضها للهواء .

. . . ارسم عدة أشكال لكريات الدم فى الإنسان والضفدعة ، واعقد مقارنة بينها .

ومما يجدر ذكره أن الثدييات جميعها يتفق بعضها مع بعض فى طبيعة الكريات الحمر ، سوى أن هذه تكون بيضية فى الفصيلة الجملية . أما بقية الفقاريات الأخرى جميعها فتتفق خلايا الدم فيها مع الضفدعة ، ولذلك فإنه من الأفضل فى تعريف سحبات الدم بأن يقال إما « سحبة من دم حيوان ثديى » أو « سحبة من دم حيوان غير ثديى » .

C — THE MUSCULAR TISSUES

These tissues form the **muscles**. They are made up of contractile muscle cells which are more commonly referred to as **muscle fibres**. Three kinds of muscles, made up of three different types of muscle fibres, are known in the animal body : unstriated, striated and cardiac muscles.

1. Unstriated or Smooth Muscles.

Take a piece of the wall of the urinary bladder of the toad, spread it on a slide in a drop of saline and examine under the microscope. Examine also a permanent preparation of the same and note the bundles of **unstriated muscle fibres** running in various directions. Each bundle consists of a number of fibres bound together by connective tissue. Each fibre is a long, spindle-shaped cell with pointed ends and a thickened central part housing the **nucleus**. A number of fine thread-like **myofibrils** extend lengthwise in the **cytoplasm**, or **sarcoplasm**, of each fibre.

حـ — الأنسجة العضلية

هذه الأنسجة تكون **العضلات** . وهى تتركب من خلايا عضلية متقبضة تعرف عادة **بالألياف العضلية** . ويعرف فى جسم الحيوان ثلاثة أنواع من العضلات ، تتكون من ثلاثة أنواع مختلفة من الألياف العضلية ، وهى العضلات غير المخططة والمخططة والقلبية .

١ . العضلات غير المخططة أو الملساء .

خذ قطعة من جدار المثانة البولية للضفدعة وافردها على شريحة فى قطرة من محلول ملحى وافحصها تحت المجهر . وافحص كذلك تحضيراً مستديماً من جدار المثانة ، تبين حزم **الألياف العضلية غير المخططة** التى تمتد فى اتجاهات مختلفة. وتتكون كل حزمة منها من عدد من الألياف العضلية يربط بينها نسيج ضام . تبين أن كل ليفة عبارة عن خلية طويلة مغزلية الشكل مدببة الطرفين ومتغلظة فى الوسط حيث توجد **النواة** . ويمتد طوليا فى **السيتوبلازمة أو الساركوبلازمة** لكل ليفة عدد من **الليفات العضلية** الدقيقة الخيطية الشكل .

The arrangement of the unstriated muscle fibres varies in different organs. They may be scattered singly or in small groups, or may form dense masses or layers.

The unstriated muscles are usually found in the walls of the viscera and work without the interference of the will of the animal. Hence they are also called **visceral** or **involuntary muscles**.

— *Make drawings.*

2. **Striated or Skeletal Muscles**.

Take a piece of muscle from the leg or thorax of a beetle and tease it with a dissecting needle on a slide. Compare with a permanent preparation of an **L.S. of striated muscle**.

Note the **striated muscle fibres** which appear as large elongated cylindrical cells, each showing a large number of fine alternating dark and light cross striations commonly known as the **dark and light bands**. Each fibre is surrounded by a thin structureless membrane called **sarcolemma**, and contains a large number of

ويختلف ترتيب الألياف العضلية غير المخططة فى الأعضاء المختلفة ، فهى توجد أحياناً منفردة أو فى مجموعات صغيرة ، وأحيانا تكوّن كتلا أو طبقات كثيفة .

وتوجد العضلات غير المخططة عادة فى جدران الأحشاء ولاتتدخل إرادة الحيوان فى عملها ، ولذلك تسمى أيضاً **بالعضلات الحشوية أو غير الإرادية** .

. . . ارسم أشكالاً .

٢ . العضلات المخططة أو الهيكلية .

خذ قطعة من عضلات رجل الخنفساء أو صدرها وانسرها بإبرة التشريح على شريحة زجاجية ، وقارن ما تراه بتحضير مستديم **لقطاع طولى من عضلة مخططة** .

تبين **الألياف العضلية المخططة** التى تبدو كخلايا ممدودة اسطوانية ، وتظهر فى كل منها خطوط عرضية معتمة ومضيئة بالتبادل ، تعرف **بالأقراص المعتمة والأقراص المضيئة**. لاحظ أن كل ليفة محاطة بغلالة رقيقة هى **الصفيحة اللحمية**، وتحوى عددا كبيراً من **الأنوية** تنتظم عند

peripherally situated **nuclei**; thus a fibre forms a **syncytium**. Note also the numerous **myofibrils** which run longitudinally in the **sarcoplasm** parallel to one another. They are much more distinct here than in the unstriated muscle fibres.

Note that a striated muscle consists of many such striated fibres which run the length of the muscle parallel to each other, do not branch or anastomose and form bundles. The individual fibres in each bundle are bound together by connective tissue called **endomysium**. The neighbouring bundles are similarly bound together by connective tissue called **perimysium**, and the whole muscle is ensheathed by connective tissue called **epimysium**.

The striated muscles are usually found connected to the skeleton and their movement is controlled by the will of the animal. Hence they are called **skeletal** or **voluntary muscles**.

— *Make drawings of individual striated muscle fibres and of an L.S. of a striated muscle.*

حافة الليفة ، فالليفة تكون إذن **مدمجاً خلوياً** . تبين أيضاً **الليفات العضلية** العديدة التى تمتد فى سيتوبلازمة كل ليفة متوازية بطول الليفة . وتظهر هذه الليفات هنا أكثر وضوحاً منها فى الألياف غير المخططة .

تبين أن العضلة المخططة تتركب من عدد من مثل هذه الألياف المخططة تمتد متوازية بطول العضلة ، وهى لا تتفرع أو تتشابك وتجرى فى حزم . وتنضم الألياف فى كل حزمة بعضها إلى بعض بواسطة نسيج ضام يعرف **بدعامة الحزمة العضلية**. وبالمثل ترتبط الحزم المتجاورة بعضها ببعض بواسطة نسيج ضام يعرف **بغلاف الحزمة العضلية** ، كما يغلف العضلة كلها نسيج ضام يعرف **بغلاف العضلة** .

وتوجد العضلات المخططة عادة متصلة بالهيكل وتخضع لإرادة الحيوان فى حركتها ، ومن ثم تسمى أيضاً **بالعضلات الهيكلية أو الإرادية** .

. . . ارسم أشكالاً لألياف عضلية مخططة منفردة ، ولقطاع طولى من عضلة مخططة .

3. **Cardiac Muscles.**

Take a piece of the wall of the ventricle of the rabbit and tease it with a dissecting needle on a slide. Compare with a permanent preparation of an **L.S. of cardiac muscle.**

Note that the **cardiac muscle fibres** are also cylindrical, but not much elongated. Each fibre has one ovoid central **nucleus**, but neighbouring fibres unite to form a **syncytium** through bridges or side processes, i.e. the cardiac fibres branch and unite with each other. Every two connected fibres have a darkly stained transverse band in between them known as the **intercalated disc**. Each fibre is also ensheathed by an ill-defined **sarcolemma**, and contains alternating **dark and light bands** which are not as distinct as in the striated muscle fibres. The cardiac fibres and the bundles they form are bound by connective tissue as in a striated muscle (p. 148).

The cardiac muscles are found only in the wall of the heart and contract rhythmically.

— *Make drawings.*

٣ . **العضلات القلبية .**

خذ قطعة من جدار بطين الأرنب وانسرها بإبرة تشريح على شريحة زجاجية ، وقارن بتحضير مستديم **لقطاع طولى من عضلة قلبية .**

تبين أن **الألياف العضلية القلبية** هى أيضاً اسطوانية ولكنها ليست ممدودة كثيراً. ولكل ليفة نواة بيضاوية فى الوسط ، غير أن الألياف المتجاورة تتصل لتكون **مدمجاً خلوياً** عن طريق جسور أو زوائد جانبية ، أى أنها تتفرع ويتحد بعضها مع بعض . ويوجد بين كل ليفتين متحدتين شريط مستعرض داكن الصبغ يعرف **بالقرص البينى** . وكل ليفة محاطة **بصفيحة لحمية** قليلة الوضوح . وتظهر بها **أقراص معتمة وأقراص مضيئة** أقل وضوحاً مما فى الألياف المخططة . وترتبط الألياف القلبية والحزم التى تكونها بنسيج ضام كما هى الحال فى العضلات المخططة (انظر ص ١٤٨) .

وتوجد العضلات القلبية فى جدار القلب ، وهى تعمل نظمياً .

. . . ارسم أشكالاً .

D – THE NERVOUS TISSUES

You have already seen, on dissecting the nervous system, that it consists of the brain and the spinal cord — central nervous system — and of the nerves which are connected with them — peripheral nervous system.

For studying the microscopic structure of these parts, do the following :

1. The Nerves.

(a) Take a piece of one of the nerves of the toad from the sacral plexus. Put it on a slide with a drop of Ringer's solution and try to tease it with the dissecting needle lengthwise. Cover with a cover-slide and examine under the microscope. Note the numerous **nerve fibres** of which the nerve is composed.

Note that each **nerve fibre** is a sort of cylinder with a central core – the **axis cylinder** or **axon** – which is a continuation of the substance of the **nerve cell** or **neuron**, surrounded by a fatty layer — the

د ــ الأنسجة العصبية

لقد تبينت فى أثناء تشريحك للجهاز العصبى أنه يتركب من المخ والحبل الشوكى (الجهاز العصبى المركزى) ، والأعصاب المتصلة به (الجهاز العصبى الطرفى) .

ولكى تدرس التركيب الدقيق لها ، اتبع الخطوات الآتية :

١. الأعصاب .

(ا) خذ قطعة من عصب شوكى من أعصاب الضفدعة من الضفيرة العجزية وضعه على شريحة مع نقطة من محلول رنجر ، ثم حاول أن تنسره بإبرة التشريح طولياً ، وغطه بغطاء شريحة وافحصه تحت المجهر وتبين **الألياف العصبية** الكثيرة التى يتركب منها العصب.

تبين أن كل **ليفة عصبية** عبارة عن أسطوانة ذات محور مركزى — **محور الأسطوانة** أو **المحور** — هو امتداد **الخلية العصبية**، تحيط به طبقة تتركب من مادة دهنية هى **الغمد النخاعى** أو

الزوائد الشجرية
dendrites
جسم الخلية العصبية
body of neuron
خلايا دهنية
fat-cells
الصفيحة العصبية
neurilemma
الغمد النخاعى
medullary sheath
المحور
axon
عقدة رانفيه
node of Ranvier
نواة خلية شفان
nucleus of Schwann's cell
التفرع الشجرى الانتهائى
terminal arborisation

خلية عصبية حركية
Motor Neuron

حزم الألياف العصبية
bundles of nerve fibres
غلاف العصب
epineurium
غلاف الحزمة العصبية
perineurium
دعامة الحزمة العصبية
endoneurium
وعاء دموى
blood vessel

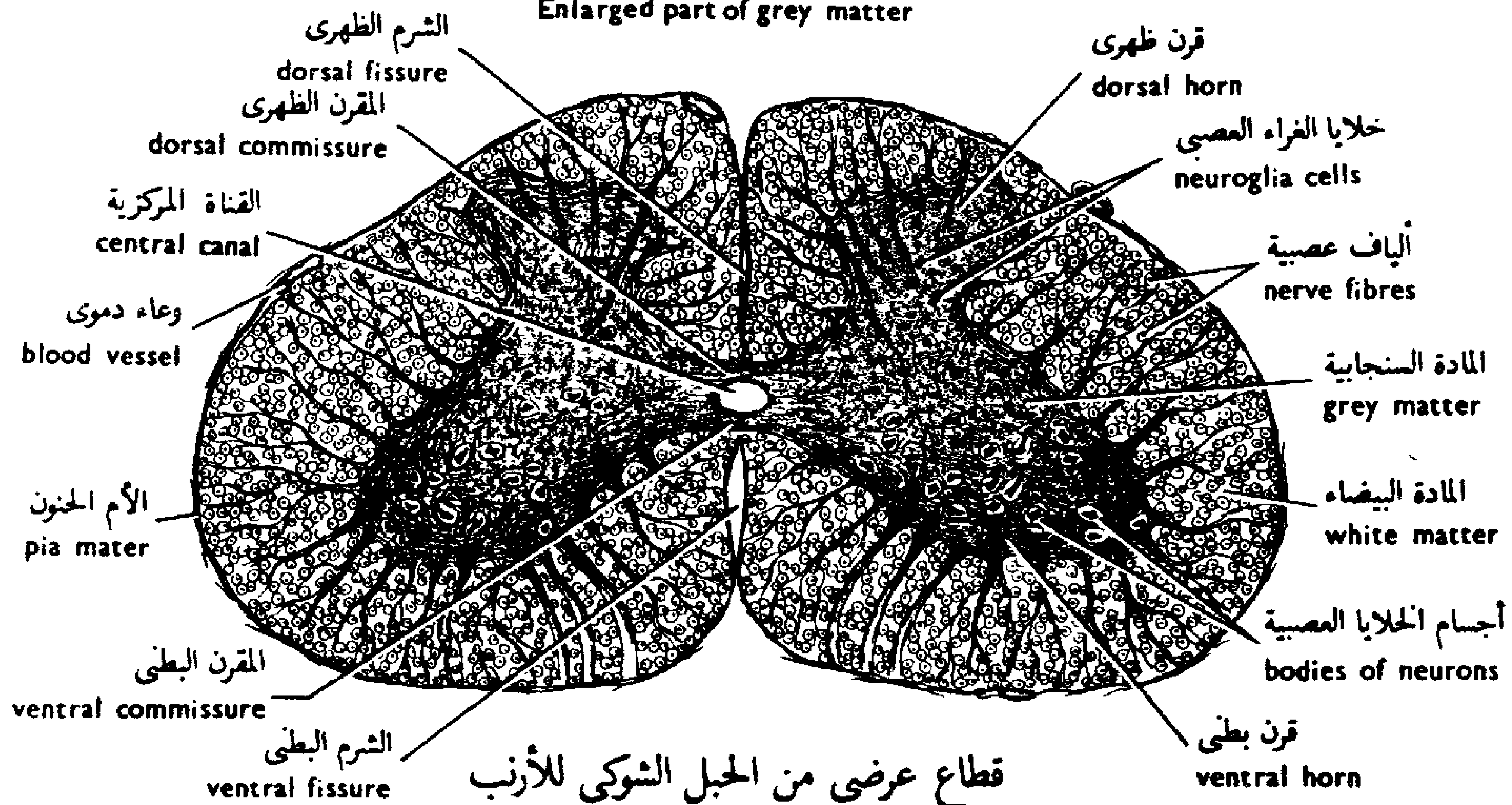
قطاع عرضى من العصب الوركى للقط
T.S. of the Sciatic Nerve of the Cat

المحور
axon
ألياف عصبية
nerve fibres
الغمد النخاعى
medullary sheath
دعامة الحزمة العصبية
endoneurium
الصفيحة العصبية
neurilemma
غلاف الحزمة العصبية
perineurium

جزء مكبر من حزمة الألياف العصبية
Enlarged part of nerve bundle

خلية الغراء العصبي
neuroglia cell
جسم الخلية العصبية
body of neuron

جزء مكبر من المادة السنجابية
Enlarged part of grey matter



قطاع عرضى من الحبل الشوكى للأرنب
T.S. of the Spinal Cord of the Rabbit

شكل ٤٣ - الأنسجة العصبية
FIG. 43 - NERVOUS TISSUES

medullated or **myelin sheath.** This is interrupted at regular intervals at certain places called the **nodes of Ranvier.** The medullated sheath is surrounded by the **neurilemma,** a delicate membrane which possesses cells with nuclei of their own. Such fibres are known as **medullated or myelinated nerve fibres.**

— *Draw your preparation.*

(b) Examine a **T.S. of the Sciatic Nerve of the Cat** and note the following :

Bundles of nerve fibres each fibre appearing circular in this cross section and consists of the three parts which you have seen in the previous preparation, the **axis cylinder** in the centre, the **medullated sheath**, and the **neurilemma** on the periphery . The fibres are bound together by an areolar connective tissue called the **endoneurium.** Each bundle is also surrounded by compact connective tissue called the **perineurium,** and the bundles are all bound together by an areolar connective tissue rich in blood vessels and fatty cells and called the **epineurium.**

الميليني . وهى غير متصلة بل تختفى فى بعض المواضع بانتظام ، وتسمى هـذه المواضع **عقد رانفيه** . ويحيط بالغمد النخاعى غشاء رقيق هو **الصفيحة العصبية** ، قد ترى فيها بعض الخلايا بأنويتها الخاصة بها . مثل هذه الألياف ذات الغمد النخاعى تسمى **الألياف العصبية النخاعية** أو **الميلينية** .

. . . ارسم ما تراه فى تحضيرك .

(ب) افحص **قطاعا عرضيا من العصب الوركى للقط** : وتبين فيه مايلى :

حزم الألياف العصبية ، وكل ليفة تبدو مستديرة فى مقطعها وتتركب من الأجزاء الثلاثة التى رأيتها فى التحضير السابق : **المحور** فى الوسط ، **فالغمد النخاعى** ، **فالصفيحة العصبية** فى الخارج . والألياف منضم بعضها إلى بعض بنسيج ضام فجوى هو **دعامة الحزمة العصبية** . ويحيط بالحزمة نسيج ضام ماكن يطلق عليه **غلاف الحزمة العصبية** . ويربط بين الحزم نسيج ضام فجوى غنى بالأوعية الدموية والخلايا الدهنية ويسمى **غلاف العصب** .

— Make a drawing of a T.S. of the sciatic nerve of the cat, and label the parts.

2. The Spinal Cord.

You have noticed that the nerve fibres are not cells; the axis cylinder of each is a dendron of a neuron, whose body lies in the central nervous system or in one of the **nerve ganglia.**

(a) Take a piece of the spinal cord of the toad and make a smear of it on a slide, add a drop of methylene blue and note the presence of **nerve cells** or **neurons**, which are irregular in shape and take a blue colour, among which are to be found the **neuroglia cells.**

— Draw your preparation.

(b) Examine a permanent preparation of a **T.S. of the Spinal Cord of the Rabbit** and note the following :

The **dorsal fissure,** or **septum,** above; the **ventral fissure,** which is wider, below; the **pia mater,** which surrounds the cord closely. In the centre, there is found a cavity lined by simple epithelial cells. This is the **central canal.** *The cord is thus not solid but tubular* (characteristic vertebrate feature).

. . . ارسم قطاعا عرضيا من العصب الوركى للقط . وبين الأجزاء على الرسم .

٢. الحبل الشوكى .

لقد تبينت أن الألياف العصبية ليست خلايا ، وإنما تمثل محور الأسطوانة فيها إحدى الزوائد الشجرية للخلية العصبية ، والتى يوجد جسمها فى الجهاز العصبى المركزى ، أو إحدى **العقد العصبية** .

(ا) خذ قطعة من الحبل الشوكى للضفدعة وادعكها على شريحة وضع عليها نقطة من أزرق المثيلين ، ثم تبين وجود **خلايا عصبية أو عصابين** غير منتظمة الشكل تأخذ اللون الأزرق ، وبينها **خلايا الغراء العصبى** .

. . . ارسم ما تراه فى تحضيرك .

(ب) افحص تحضيراً مستديما **لقطاع عرضى من الحبل الشوكى للأرنب** وتبين فيه ما يلى :

الشرم أو **الحاجز الظهرى** من أعلى ، **والشرم البطنى** من أسفل ، وهو أوسع ، ثم **الأم الحنون** التى تحيط بالحبل الشوكى إحاطة وثيقة . ويوجد فى الوسط تجويف مبطن بطلائية بسيطة ، هذا هو **القناة المركزية** . فالحبل الشوكى إذن أنبوبى وليس مصمتاً (صفة مميزة للفقاريات) .

The substance of the cord is differentiated into a central zone that surrounds the central canal and is called the **grey matter,** and a peripheral zone called the **white matter.** The two have gained their names from their colours in the fresh condition. Note that the grey matter is H-shaped, projecting dorsally into two **dorsal horns** and ventrally into two shorter and broader **ventral horns**. The cross bars of the H, passing transversely above and below the central canal, are called the **dorsal** and **ventral commissures**.

In the grey matter, note the **nerve cell bodies** or **cytons** with the arborisations of their **dentrites**, some **non-myelinated nerve fibres** and supporting **neuroglia cells**. The axons of the neurons pass along the dorsal and ventral horns in their way to form nerves. Each axon becomes surrounded by a myelin sheath and neurilemma to form a myelinated or medullated nerve fibre.

The white matter is entirely composed of **medullated nerve fibres** cut in

وتتميز مادة الحبل الشوكى إلى منطقة وسطية تحيط بالقناة المركزية ، وتسمى **المادة السنجابية**، ومنطقة طرفية تحيط بها هى **المادة البيضاء** ، وقد سميتا باسميهما نسبة إلى لونهما فى الحالة الطازجة . لاحظ أن المادة السنجابية تشبه حرفH وتبرز فى الناحية الظهرية مكونة **قرنين ظهريين** ، وفى الناحية البطنية مكونة **قرنين بطنيين** أقصر وأعرض . وتسمى العوارض المستعرضة لحرف H، التى تمتد فوق وتحت القناة المركزية ، **بالمقرن الظهرى والمقرن البطنى** على التوالى .

لاحظ فى المادة السنجابية وجود **أجسام الخلايا العصبية** ، تظهر معها **زوائدها الشجيرية** المتفرعة ، وكذلك بعض **الألياف العصبية غير النخاعية**، **وخلايا الغراء العصبى** الدعامية. وتمتد محاور الخلايا العصبية عبر القرنين الظهريين والقرنين البطنيين لتكون الأعصاب ، فيحاط كل محور بغمد ميلينى وصفيحة عصبية مكونا بذلك ليفة عصبية ميلينية أو نخاعية .

أما المادة البيضاء فتتركب كلية من **ألياف عصبية نخاعية**، تظهر فى

cross or oblique sections and supported by prolongations of the neuroglia. Each nerve fibre appears circular in cross section with the axon in the centre, surrounded by the myelin sheath and neurilemma.

القطاع مقطوعة عرضيا أو بميل ، ويربط بينها امتدادات من نسيج الغراء العصبي . وكل ليفة تبدو مستديرة فى مقطعها ويظهر بها المحور فى الوسط ، يحيط به الغمد النخاعي ، فالصفيحة العصبية .

— *Draw a T. S. of the spinal cord and label the parts.*

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من الحبل الشوكي للأرنب مبيناً الأجزاء على الرسم .

— Now, as you have studied the various tissues of the body, what are the different types of fibres that you have encountered ? Give a detailed description of each type, and state where you find it.

ـ أما وقد درست مختلف أنسجة الجسم ، فبين الأنواع المختلفة للألياف التى صادفتك فيها . اشرح كلاً منها شرحاً مفصلاً ، ثم اذكر أين تجده .

II. THE ORGANS

A — THE BLOOD VESSELS

Arteries and veins are built up on the same plan, the wall of each being formed of three coats or layers: an inner epithelial and fibrous coat, a middle muscular coat and an outer connective tissue coat. You can distinguish an artery from a vein by the differences in structure and relative thickness of these layers or coats.

1. T.S. of Artery.

Examine a T.S. of an artery and note :

— The **tunica intima**, or **inner layer**, consists of an **endothelium** of squamous cells followed by a wavy lamina of **elastic connective tissue**.

— The **tunica media**, or **middle layer**, consists of **circular unstriated muscle fibres** held together by elastic and collagenous connective tissue fibres. This is the thickest layer in the wall of the artery.

— The **tunica adventitia**, or **outer layer**, consists of **areolar connective tissue** which is especially rich in elastic fibres.

ثانياً : الأعضاء

١ ـ الأوعية الدموية

تبنى الشرايين والأوردة على نظام واحد ، إذ يتركب جدار كل منها من ثلاث طبقات : طبقة داخلية من الطلائية والنسيج الضام المرن . وطبقة متوسطة عضلية ، وطبقة داخلية من النسيج الضام . ويمكنك التمييز بين الشريان والوريد عن طريق الفروق الواضحة بينهما فى التركيب وفى الثخانة النسبية للطبقات الثلاث فى جدرها .

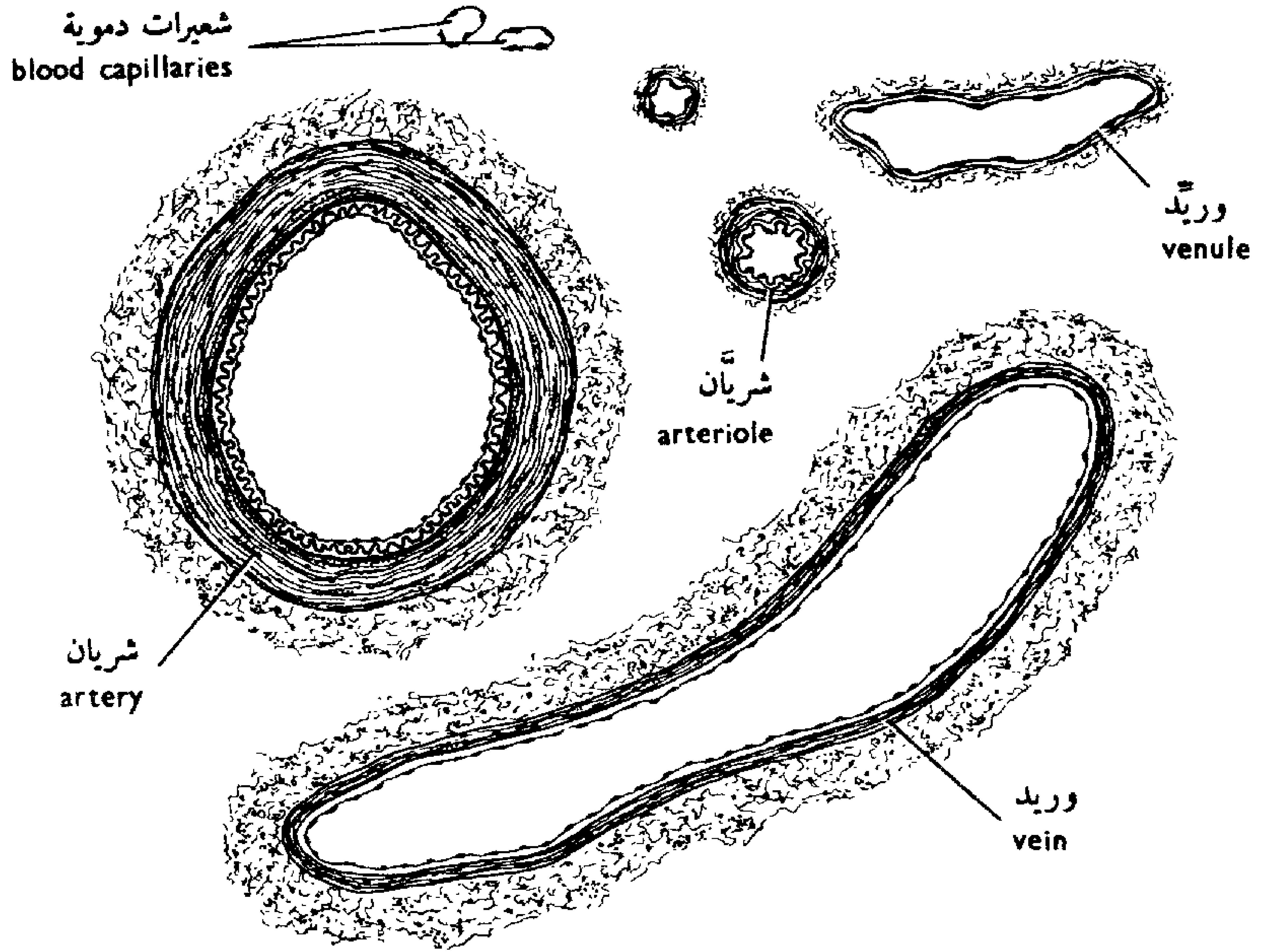
١ . قطاع عرضي من شريان .

افحص قطاعاً عرضياً من شريان وتبين :

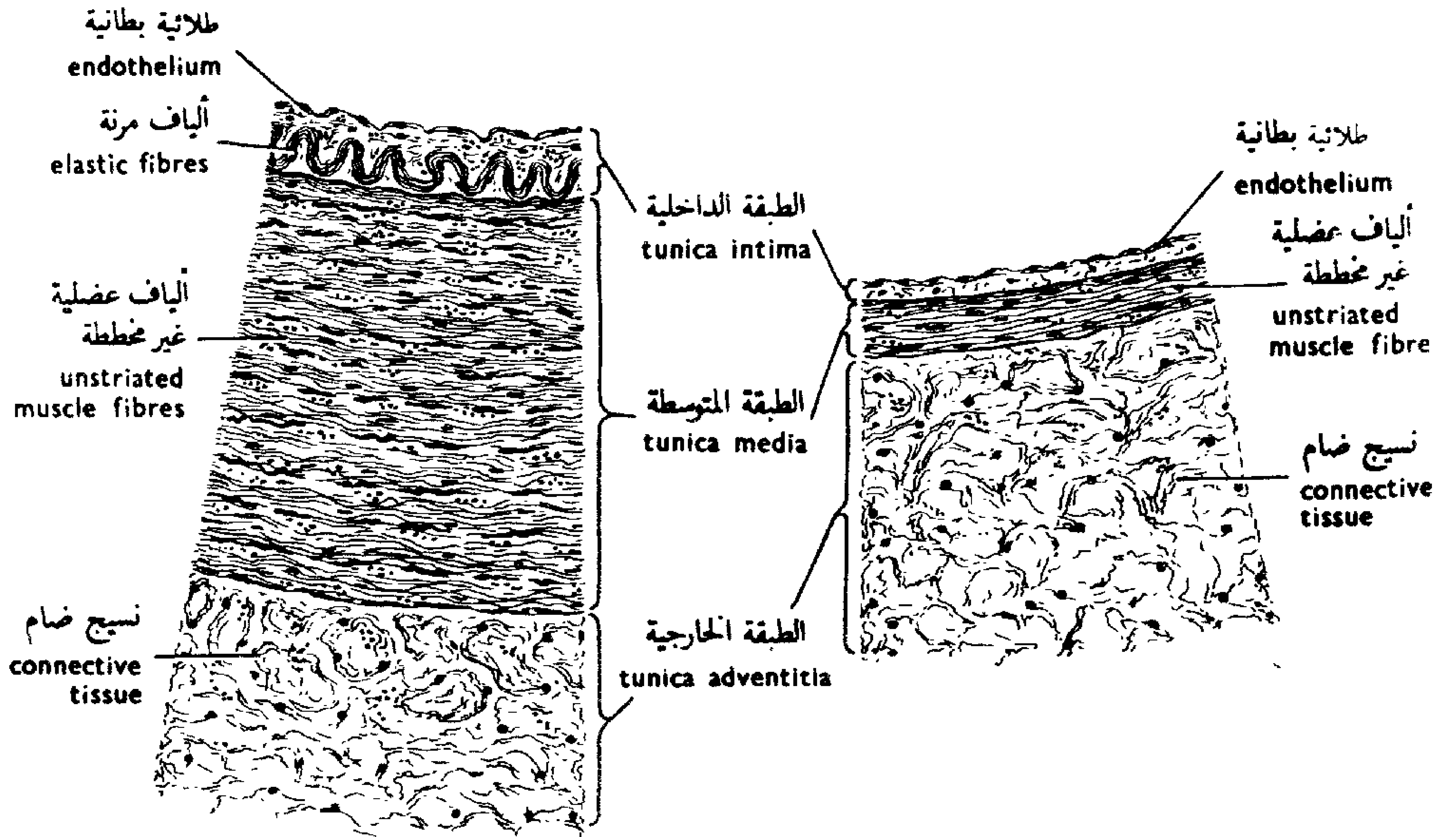
— **الطبقة الداخلية** ، تتركب من طلائية **بطانية** من خلايا حرشفية ، تليها صفيحة متموجة من **النسيج الضام المرن** .

— **الطبقة المتوسطة** ، تتركب من **ألياف عضلية غير مخططة دائرية** ، يرتبط بعضها ببعض بألياف مرنة وألياف غروية من النسيج الضام . هذه هى أسمك طبقة فى جدار الشريان .

— **الطبقة الخارجية** ، تتركب من نسيج ضام فجوى غنى بالألياف المرنة .



قطاعات عرضية من أوعية دموية مختلفة
T.S. of different Blood Vessels



جزء من قطاع عرضي من جدار شريان
Sector of the wall of an Artery

جزء من قطاع عرضي من جدار وريد
Sector of the wall of a Vein

شكل ٤٤ ـ الأوعية الدموية
FIG. 44 - BLOOD VESSELS

— *Make a drawing.*

2. **T.S. of Vein.**

Examine a T.S. of a vein and compare it with that of an artery, and note :

— The **tunica intima** consists of an **endothelium** of squamous cells, but the elastic connective tissue layer is poorly developed and may be totally absent.

— The **tunica media** consists, as in the artery, of **circular unstriated muscle fibres**, but this layer is relatively much thinner than that of the artery and contains more collagenous than elastic connective tissue fibres.

— The **tunica adventitia** is the thickest layer in the wall of the vein. It consists of **areolar connective tissue** containing mainly collagenous fibres.

— *Make in drawing.*

3. The **Blood Capillaries.**

The walls of the blood capillaries which you may encouter in any tissue are built up only of the endothelium of the tunica intima. This is the principal layer found in all blood channels and the first to develop.

. . . ارسم .

٢ . قطاع عرضى من وريد .

افحص قطاعاً عرضيا من وريد وقارنه بقطاع عرضى من شريان ، وتبين :

– **الطبقة الداخلية** ، تتركب من **طلائية بطانية** من خلايا حرشفية . أما طبقة النسيج الضام المرن فيها فضعيفة التكوين ، وقد تكون غائبة كلية .

– **الطبقة المتوسطة** ، تتركب كما فى الشريان من **ألياف عضلية غير مخططة دائرية** ، غير أنها أقل سمكا بكثير من مثيلتها فى الشريان ، والألياف الغروية فيها أكثر من الألياف المرنة .

– **الطبقة الخارجية** ، هى أسمك الطبقات فى جدار الوريد ، وتتركب من **نسيج ضام فجوى** غنى بالألياف الغروية .

. . . ارسم .

٣ . الشعيرات الدموية .

لاحظ أن جدران الشعيرات الدموية التى قد تصادفها فى أى نسيج تتركب من بطانية الطبقة الداخلية فقط . هذه البطانية هى أساس جميع الأوعية الدموية ، وأولاها فى التكوين .

B – THE SKIN

1. The Skin of the Toad.

Examine a vertical section of the toad's skin, and note that it consists of two distinct principal layers : an epidermis to the outside and a dermis to the inside.

— The **epidermis.** This is built up of a stratified squamous epithelium, that is, its cells are arranged in several layers or strata, one above the other. The shape of the constituent cells of these layers is not uniform, for the cells of the basal layer are columnar, while those near the surface are flattened and scale-like. This accounts for calling the epidermal epithelium by its name. The cells in between are polygonal, while those lying on the surface itself are dead and consist of a horny material. Accordingly the basal layer is called the **germinative** or **Malpighian layer,** and the superficial layer the **horny layer.** It is to be noted that the nuclei of the cells decrease gradually in size as their cells approach the surface.

ب – الجلد

١. جلد الضفدعة .

افحص قطاعاً رأسياً من جلد الضفدعة ، وتبين أنه يتركب من طبقتين رئيسيتين واضحتين : البشرة إلى الخارج ، والأدمة إلى الداخل .

– **البشرة** : تتركب هذه من طلائية حرشفية طبقية ، أى أن خلاياها تنتظم فى عدة طبقات الواحدة فوق الأخرى . وليس شكل الخلايا التى تتكون منها هذه الطبقات واحداً ، وإنما تكون خلايا الطبقة القاعدية عمودية ، أما تلك القريبة من السطح فمفلطحة كالحراشف ، وهذا هو سبب تسميتها ، بينما الخلايا الواقعة بينها متعددة الأضلاع ، وتلك التى على السطح ذاته خلاياها ميتة تتركب من مادة قرنية . وعلى ذلك تسمى الطبقة القاعدية **الطبقة المنبتة** أو **طبقة ملبيجى** ، والطبقة السطحية **الطبقة القرنية** . ويلاحظ أن أنوية الخلايا تأخذ فى الصغر كلما قربت خلاياها من السطح.

The cells of the Malpighian layer are ever dividing, and form the cells of the other layers of the epidermis. When the cells of the horny layer die, they are shed, to be replaced by others from the underlying layers. This phenomenon is known as the **moulting of the skin.**

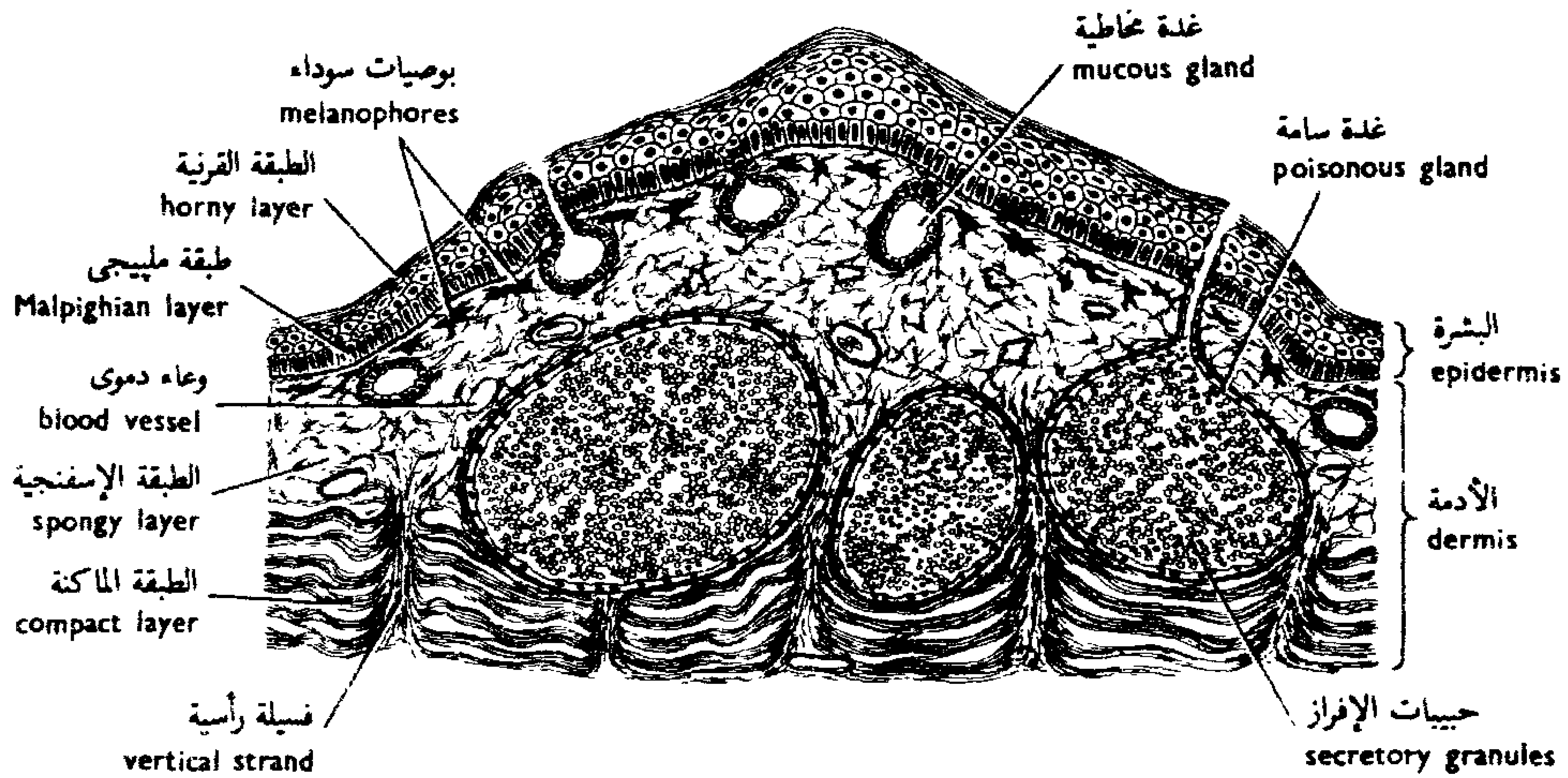
— The **dermis.** This consists of a connective tissue differentiated into two distinct layers, the outer of which is built up of an areolar connective tissue, hence called the **spongy layer** (**stratum spongiosum**), while the inner layer is built up of a fibrous connective tissue, hence called the **compact layer** (**stratum compactum**).

Note that the spongy layer is rich in blood capillaries (the skin of the toad is a respiratory surface) and nerve fibres which are connected with the cells of the epidermis (the skin is sensitive to touch). It also contains cells which are irregular in shape, lie close to the epidermis and appear full of black granules, hence called **melanophores.** They give the toad its characteristic colour. A few of them rarely permeate the epidermis.

وخلايا طبقة ملبيجي دائمة الانقسام ، وهي التي تكون خلايا طبقات البشرة الأخرى ، وعندما تموت خلايا الطبقة القرنية تتساقط ليحل محلها غيرها من الطبقات الواقعة تحتها ، وتعرف هذه الظاهرة **بتساقط الجلد** .

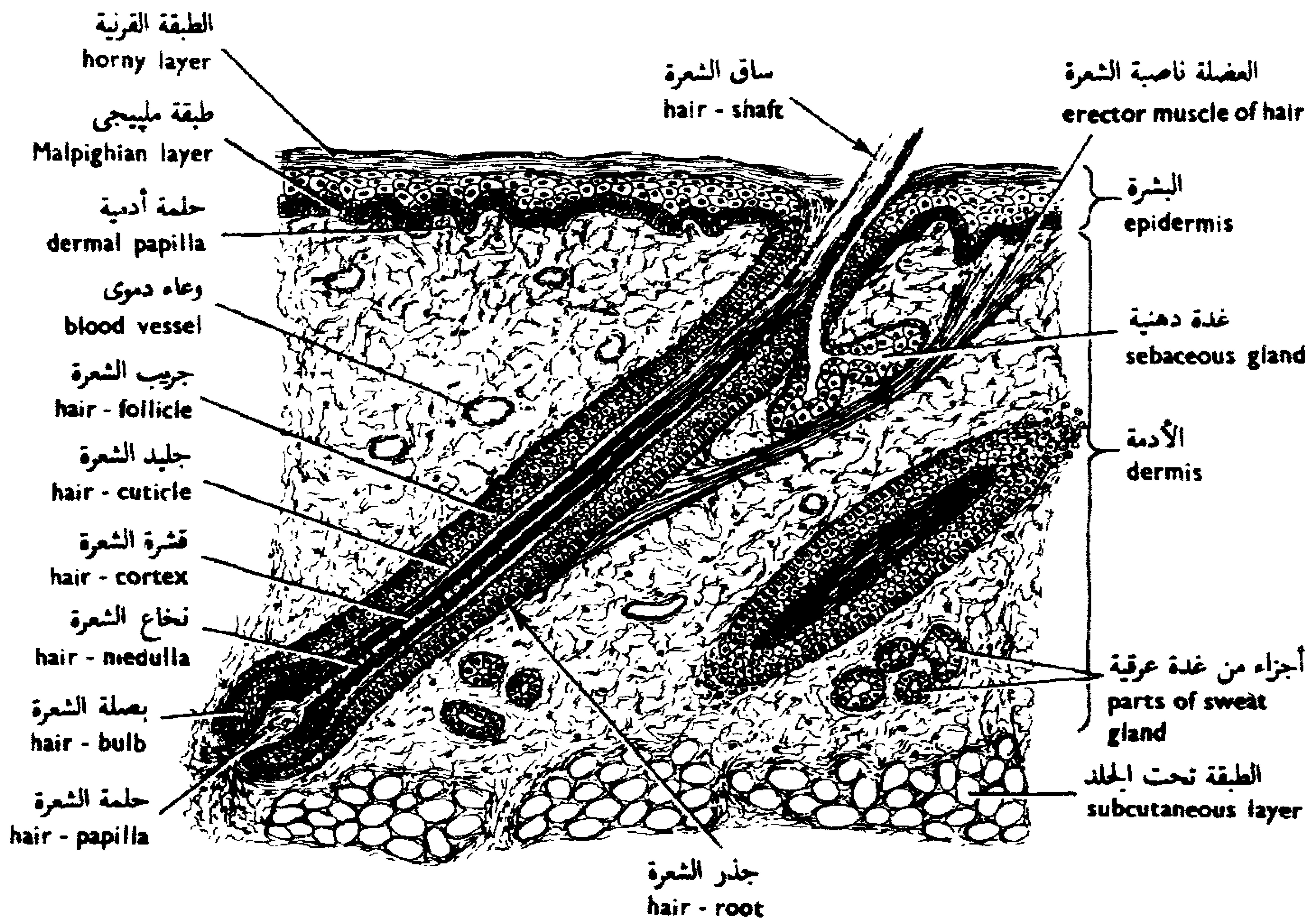
— **الأدمة** : وهذه تتركب من نسيج ضام يتميز إلى طبقتين واضحتين ، الخارجية منهما تتركب من نسيج ضام فجوى ولذلك تسمى **الطبقة الإسفنجية** ، وتتركب الطبقة الداخلية من نسيج ضام ليفي ولذلك تسمى **الطبقة الماكنة** .

لاحظ أن الطبقة الإسفنجية غنية بالشعيرات الدموية (جلد الضفدعة سطح تنفسي) وبالألياف العصبية المتصلة بخلايا البشرة (فالجلد عضو حسي لمسي) ، كما أن فيها خلايا غير منتظمة الشكل تقع قريبة من البشرة وممتلئة بحبيبات سوداء ، ولذلك فهي **بوصيات سوداء** ، وهي التي تكسب الضفدعة لونها المميز ، وقد يتخلل بعضها البشرة نادراً .



شكل ٤٥ - قطاع رأسى من جلد الضفدعة

FIG. 45 - V.S. OF THE SKIN OF THE TOAD



شكل ٤٦ - قطاع رأسى من جلد الخنزير

FIG. 46 - V. S. OF THE SKIN OF THE PIG

The fibres of the compact layer are arranged parallel to the surface of the skin, but some of them are perpendicular to it, forming **vertical strands.**

أما الطبقة الماكنة فتنتظم أليافها موازية للسطح الخارجي للجلد ، غير أن منها ما يمر متعامداً عليه مكوناً **فسائل رأسية** .

— The **glands.** Note the presence of numerous glands (characteristic feature of amphibian skin). They all originate from the Malpighian layer, and are of the simple alveolar type, each resembling a flask whose body lies in the dermis, and opens by a neck on to the surface of the skin. They are of two kinds :

— **الغدد** : لاحظ وجود عدد كبير من الغدد (صفة مميزة لجلد البرمائيات) ، وهى تنشأ كلها أصلا من طبقة ملبيجى ، كما أنها من النوع الحويصلى البسيط ، تشبه القنينة ، وتقع أجسامها فى الأدمة وتفتح بأعناقها على سطح الجلد ، وهى على نوعين :

i. The **mucous glands**, are smaller but more numerous than the second kind. They are distinguished by their wall being formed of cuboidal or short columnar cells.

١. **الغدد المخاطية** ، أصغر فى الحجم ، ولكنها أكثر فى العدد من النوع الثانى ، وتميز بأن جدارها يتركب من خلايا مكعبانية أو عمودية قصيرة .

ii. The **poisonous glands,** are large and distinguished by their wall being formed of a syncytium, that is to say the cell membranes of the cells which compose it have disappeared, so that their nuclei lie in a continuous mass of protoplasm. Some of the poisonous glands aggregate where they are

٢. **الغدد السامة** ، تميز بأن جدارها يتركب من مدمج خلوى ، أى أن أغشية الخلايا التى تكونه قد اختفت وتقع أنويتها فى كتلة متصلة من البروتوبلازمة . ومن المعتاد أن تكون الغدة ممتلئة بحبيبات إفرازية كروية الشكل . ويتجمع عدد من هذه الغدد

localised near to the ear-drum forming the **parotoid gland.**

The mucous glands secrete a mucous secretion which moistens the skin, while the poisonous glands secrete a white viscid substance (as you have seen when you examined the external features of the toad) with poisonous properties. It is thought to kill the micro-organisms that may alight on the skin (an important process during hibernation) and to make the toad unpalatable to its natural enemies.

Note the presence of an areolar connective tissue internal to the dermis. This is the **subcutaneous connective tissue.** It contains large blood vessels, and is followed by the **subcutaneous lymph sacs.**

It is easy for you to study the structure of the nucleus in the cells of the skin, particularly those of the Malpighian layer. Note that the nucleus is surrounded by a nuclear membrane and contains granules of chromatin material which stain denser with the dyes than the rest of the nucleus. Among these granules is found a spherical

السامة بالقرب من طبلة الأذن مكوناً **الغدة النكفانية** .

وتفرز الغدد المخاطية سائلا مخاطياً يندى الجلد، أما الغدد السامة فتفرز مادة بيضاء لزجة (كما عرفت ذلك عندما فحصت الصفات الخارجية للضفدعة) خواصها سامة، ويظن أنها تقتل الكائنات الحية الدقيقة التى تحط على الجلد (عملية هامة فى أثناء الكمون الشتوى) ، كما تجعل طعم الضفدعة غير مقبول بالنسبة لأعدائها الطبيعية .

تبين وجود نسيج ضام فجوى إلى الداخل من الأدمة ، هو **النسيج الضام تحت الجلد**، وبه أوعية دموية كبيرة ، وتليه **الأكياس اللمفية تحت الجلد** .

ويسهل عليك أن تدرس النواة فى خلايا الجلد ، وبخاصة فى طبقة ملبيجى . تبين أن النواة محاطة بغشاء نووى ، وفيها من الداخل حبيبات من مادة الكروماتين، تصبغ جيداً بالأصباغ وبدرجة أكثف من بقية النواة ، ويوجد

body — the nucleolus; sometimes two nucleoli are present.

— *Draw a V.S. of the skin of the toad, and label the parts.*

2. The Skin of a Mammal.

The skins of mammals vary among themselves greatly. It is customarily to select the skin of an embryo of pig for the present study as a type of the mammalian skin.

Examine a V.S. of the skin of the pig and note the following :

— The **epidermis.** This consists of a stratified squamous epithelium, composed of strata of cells similar to those which you have seen in the epidermis of the skin of the toad. However, the cells of the Malpighian layer contain pigment granules, and the horny layer is thicker.

— The **dermis.** This consists of a dense areolar connective tissue rich in white fibres, blood vessels and nerves. The outer part of the dermis projects into the epidermis forming

بين هذه الحبيبات جسم كروى هو النويّة وأحياناً توجد نويتان .

. . . ارسم قطاعاً رأسيًّا من جلد الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢ . جلد حيوان ثديى .

تختلف جلود الثدييات كثيراً فيما بينها فى التفاصيل . ومن المعتاد أن يختار جلد جنين الخنزير لدراسته كنموذج لجلد الثدييات .

افحص قطاعا رأسيًّا من جلد الخنزير وتبين ما يلى :

— **البشرة** : تتركب هذه من طلائية حرشفية طبقية . تتكون من صفوف من الخلايا كتلك التى صادفتها فى بشرة جلد الضفدعة . غير أن خلايا طبقة ملبيجى هنا تحتوى على حبيبات صبغية . كما أن الطبقة القرنية أغلظ .

— **الأدمة** : تتركب من نسيج ضام فجوى كثيف غنى بالألياف البيضاء والأوعية الدموية والأعصاب . وتبرز المنطقة الخارجية للأدمة فى البشرة

microscopic **dermal papillea** in which nerve fibres are found.

The mammalian skin is characterised by the presence of **hairs** and **glands,** which all arise principally from the epidermis, but lie embedded by their basal parts in the dermis.

— A **hair** is an elongate structure, whose shaft (**hair-shaft**) projects obliquely on the surface of the body. It consists of a **hair-medulla** (formed of cells) in the middle, followed by a **hair-cortex** (formed of a fibrous material), and a **hair-cuticle** on the surface (formed of scales). The deeper part of the hair is the **hair-root,** which is lodged in the **hair-follicle** which swells up at the base forming the **hair-bulb** into which project, from the dermis, blood vessels, nerves and connective tissue forming the **hair-papilla.** Note that the walls of the hair-root and hair-follicle are formed of several layers of epithelial cells which are continuous at the surface with the Malpighian layer of the epidermis. The hair-bulb is formed of an actively proliferating germinal epi-

مكونة **حلمات أدمية** مجهرية ، توجد فيها ألياف عصبية .

ويميز جلد الثدييات بوجود **الشعر والغدد** ، وتنشأ كلها أساساً من البشرة ، وإن كانت تبيت فى الأدمة بأجزائها القاعدية .

— **والشعرة** تركيب طويل تبرز ساقها (**ساق الشعرة**) على سطح الجسم مائلة ، وتتركب من **نخاع الشعرة** فى الوسط الذى يتركب من خلايا ، تليه **قشرة الشعرة** التى تتركب من مادة ليفية ، ثم **جليد الشعرة** إلى الخارج الذى يتركب من **قشور** . والجزء الغائر من الشعرة هو **جذر الشعرة** ، الذى يبيت فى **جريب الشعرة** ، والذى ينتفخ عند القاعدة مكوناً **بصلة الشعرة** . وهذه تبرز فيها من الأدمة أوعية دموية وأعصاب ونسيج ضام مكونة **حلمة الشعرة** . ويلاحظ أن جدران جذر الشعرة والجرايب مكونة من عدة طبقـات من خلايا طلائية تتصل عند السطح بطبقة ملبيجى فى البشرة . كما يلاحظ

thelium, from which the growth of the hair takes place. A number of unstriated **muscle fibres** are connected to the hair near to the epidermis. They move the hair involuntarily and form what is known as the **erector muscle of the hair.**

— The **glands** are of two types :

i. The **sebaceous glands,** are small glands of the simple branched alveolar type. Usually each is connected to a hair and opens by a short duct close to it. The cells of the sebaceous gland look full of cavities. These were occupied by fat globules which were dissolved during the preparation of the section.

ii. The **sweat glands,** are much longer, and are of the simple coiled tubular type. Each gland opens on the surface through a long winding duct, while the secretory part of the gland lies deeply embedded in the dermis. What you would see of the sweat glands in the section is a number of rings which represent cross-sections of the bodies of these glands.

أن بصلة الشعرة تحتوى على طلائية منبتة تتكاثر بطبيعتها على الدوام مكونة طبقات الشعرة المختلفة . وتتصل بالشعرة **ألياف عضلية** غير مخططة بالقرب من البشرة ، تحرك الشعرة لا إراديًّا وتعرف **بالعضلة ناصبة الشعرة .**

– **والغدد** نوعان :

١. **الغدد الدهنية** : وهى غدد صغيرة من النوع الحويصلى المتفرع البسيط ، ومن المعتاد أن تتصل كل منها بشعرة ، وتفتح بقناة قصيرة على السطح بجوارها . وخلايا الغدة الدهنية تبدو كأن بها تجاويف ، هى عبارة عن كريات الدهن التى ذابت فى أثناء تحضير القطاع .

٢. **الغدد العرقية** : وهى أطول كثيراً ، كما أنها من النوع الأنبوبى الملتف البسيط ، وتفتح على السطح عن طريق قناة طويلة متعرجة ، أما جسم الغدة أو الجزء المفرز منها فيلتف حول نفسه ويوجد غائراً فى الأدمة ، والذى يصادفك فى القطاع من الغدد العرقية هو حلقات تمثل قطاعات عرضية من جسم الغدة .

— *Make a drawing of a V.S. of the skin of the embryo of the pig. Label the parts.*

. . . ارسم شكلا لقطاع رأسى من جلد جنين الخنزير ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

— Compare the structure of the amphibian skin with that of mammals. Show how each is adapted to the life of the animal.

— قارن بين تركيب جلد البرمائيات وجلد الثدييات . ثم بين كيف يلائم كل منهما حياة الحيوان .

C – THE DIGESTIVE ORGANS

"THE ALIMENTARY CANAL"

The wall of the alimentary canal is built up of several layers composed of simple tissues. Each layer has a definite function. The layers are, from outside inwards :

— The **serosa,** is a mesothelium, developed from the mesoderm, and consists usually of a simple squamous epithelium, overlying some connective tissue. It is found only in those parts of the canal which lie inside the coelom. Its function is to cover these parts and connect them with the adjacent organs. It extends from the walls of the canal forming double sheets of membrane, **the mesenteries,** into which some blood vessels and nerves extend.

— The **muscularis,** consists in most cases of unstriated muscle fibres, disposed in various directions, some being circularly arranged, i.e., running parallel to the circumference of the canal, or longitudinally parallel to its long axis. Their contractions

حـ – أعضاء الهضم

« القناة الهضمية »

يتركب جدار القناة الهضمية أو قناة الهضم من عدة طبقات تدخل فى تركيبها أنسجة بسيطة ، ولكل طبقة وظيفة محددة ، وهذه الطبقات هى ، من الخارج إلى الداخل .

– **المصلية** ، وهى من نوع الميزوثيليوم الذى ينشأ من الميزودرم ، وتتركب عادة من طلائية حرشفية بسيطة ويصحبها نسيج ضام ، وهى موجودة فقط فى مناطق القناة الهضمية التى تقع فى السيلوم ، ووظيفتها تغليف تلك الأجزاء وربطها بالأعضاء المجاورة ، ذلك أنها تمتد من جدار القناة مكونة غلالات من الأغشية المزدوجة تعرف **بالمساريقا**، ويمتد فيها بعض الأوعية الدموية والأعصاب .

– **العضلية** ، وتتركب فى أغلب الأحوال من ألياف غير مخططة تنتظم فى اتجاهات مختلفة ، فمنها ما ينتظم انتظاماً دائرياً ، أى موازياً للمحيط الدائرى للقناة، أو طولياً موازياً لمحورها الطولى . ويسبب انقباضها دفع الغذاء

push the food into the canal and churn it, thus mixing it with the digestive juices.

— The **submucosa,** consists of connective tissue holding blood vessels, nerves and lymphatic vessels. Its function is to bind the muscular layer with the following layer.

— The **mucosa,** is formed of a mucous membrane which lines the lumen of the canal. Thus it is built up of an epithelium, either simple or stratified. The epithelium forms **glandular structures** which secrete a mucous secretion that may contain digestive enzymes. The mucous membrane has a **tunica propria** formed of connective tissue.

The mucosa may contain muscle fibres which form the **muscularis mucosae** that moves the mucous membrane.

The mucous membrane is usually not a simple membrane, but thrown up into **folds,** sometimes very long, to increase its surface. Obviously, the mucosa functions essentially in secreting a mucous substance and digestive enzymes, and, in some parts of the canal, in absorbing the digested food in addition.

فى القناة وخضه ، وبذلك يتم خلطه بالعصارات الهضمية .

— **تحت المخاطية** ، وتتركب من نسيج ضام توجد فيه الأوعية الدموية والأعصاب والأوعية اللمفية ، ووظيفتها ربط العضلية بالطبقة التالية .

— **المخاطية** ، وتتركب من غشاء مخاطى يبطن تجويف القناة ، ومن ثم يتركب من نسيج طلائى ، إما أن يكون بسيطاً أو طبقياً . ويكون النسيج الطلائى **تراكيب غدية** تفرز إفرازاً مخاطيا قد يحتوى على إنزايمات هضمية . وللغشاء المخاطى **طبقة خاصة** تتركب من نسيج ضام .

وقد تحوى المخاطية أليافاً عضلية تكون **العضلية المخاطية** ، وظيفتها تحريك الغشاء المخاطى .

والغشاء المخاطى ذاته ليس غشاء مستديراً بسيطاً ، وإنما تزيد مساحته بتكوين **ثنيات** فيه قد تطول كثيراً . ومن الواضح أن المخاطية تعمل أساساً فى إفراز مادة مخاطية وإنزيمات هضمية ، وفى بعض أجزاء القناة فى امتصاص المواد الغذائية المهضومة أيضاً .

Study the following regions taken from the alimentary canals of the toad and the rabbit. Identify their various layers, and compare them with each other. Note the characteristic features of each, so as to be able to identify any of them easily.

Reference should be made to this general description with the study of any section from the alimentary canal.

1. T.S. of the lining of the Buccal Cavity of the Toad.

Examine a T.S. of the lining of the roof of the buccal cavity of the toad and note :

— The **mucosa,** is built up of an **epithelium, tunica propria** and **stratum compactum.** The **epithelium is stratified ciliated columnar.** Note that it is thrown up into prominent folds. Also note that it rests on a distinct **basement membrane** and is formed of a small number of strata. The cells of the basal and superficial layers are columnar with large nuclei, while those of the intermediate layers are polyhedral. Also the cells

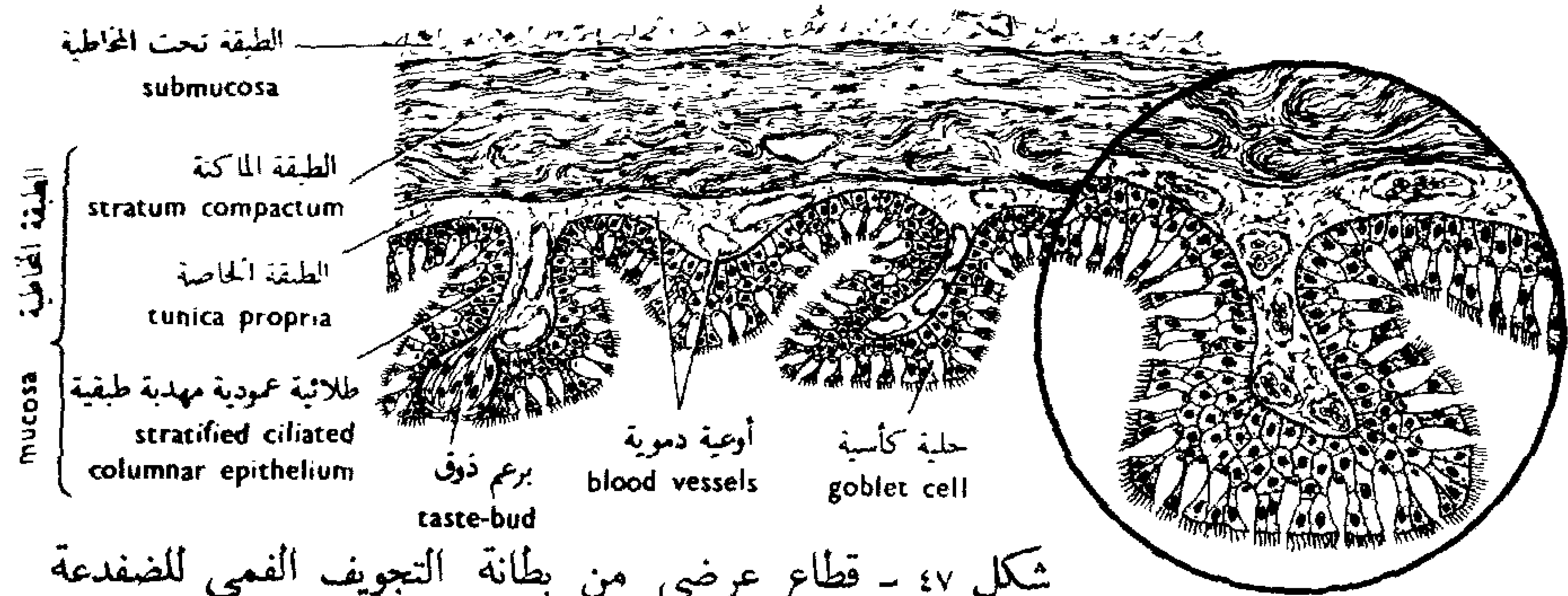
أدرس المناطق الآتية المأخوذة من قناتى هضم الضفدعة والأرنب وتعرف على طبقاتهما المختلفة ، وقارنها بعضها ببعض ، وتبين مميزات كل منها حتى يمكنك أن تميز أياً منها بسهولة .

وينبغي الرجوع إلى هذا الوصف العام مع دراسة أى قطاع من القناة الهضمية .

١ . قطاع عرضي من بطانة التجويف الفمى للضفدعة

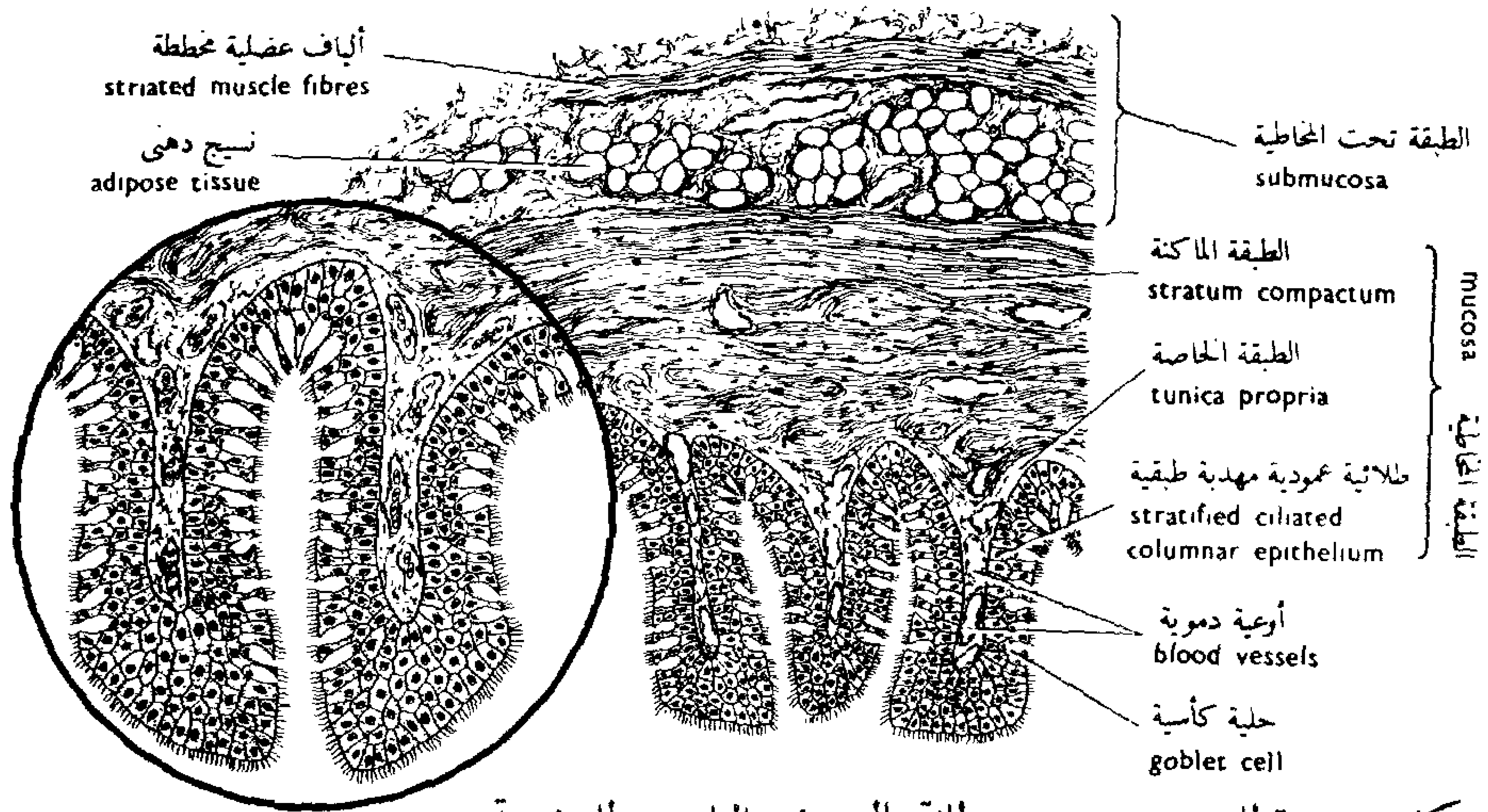
افحص ق . ع . من بطانة سقف التجويف الفمى للضفدعة وتبين ما يلى :

– **المخاطية**، وهى مبنية من **طلائية وطبقة خاصة وطبقة ماكنة . والطلائية عمودية مهدبة طبقية.** تبين أنها متثنية وأن ثنياتها بارزة، وتبين أيضاً أنها ترتكز على **غشاء قاعدى** ظاهر ، وأنها تتركب من عدد قليل من الطبقات ، وخلايا الطبقتين القاعدية والسطحية فيها عمودية ذات أنوية كبيرة، بينما خلايا الطبقات المتوسطة عديدة الأسطح ، كما أن خلايا الطبقة السطحية تحمل **أهداباً** واضحة .



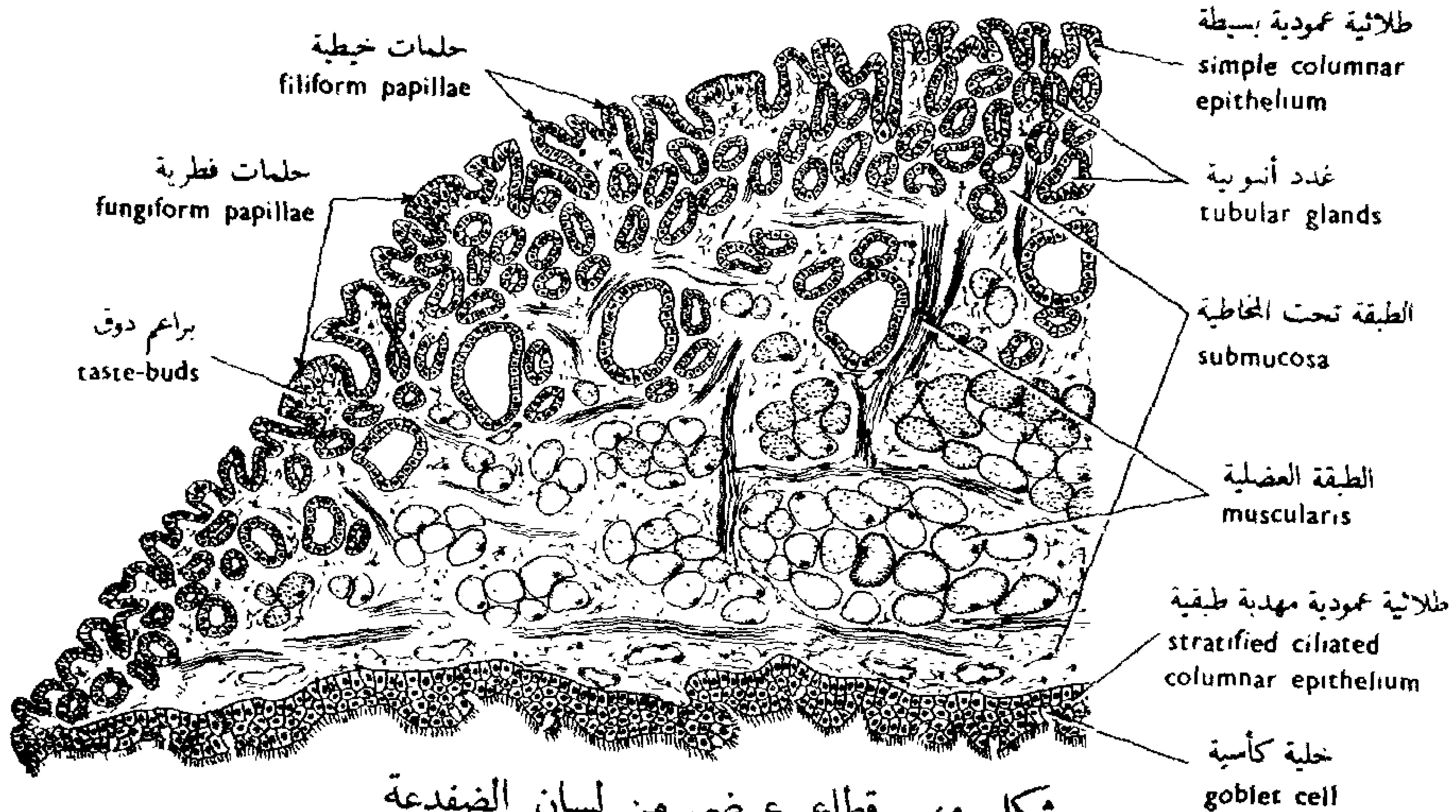
شكل ٤٧ ـ قطاع عرضى من بطانة التجويف الفمى للضفدعة

FIG. 47 - T.S. OF THE LINING OF THE BUCCAL CAVITY OF THE TOAD



شكل ٤٨ ـ قطاع عرضى من بطانة التجويف البلعومى للضفدعة

FIG. 48 - T.S. OF THE LINING OF THE PHARYNGEAL CAVITY OF THE TOAD



شكل ٤٩ ـ قطاع عرضى من لسان الضفدعة

FIG. 49 - T.S. OF THE TONGUE OF THE TOAD

of the superficial layer bear distinct **cilia.** These are thin protoplasmic processes which beat continuously during life producing a current in the mucus secreted by the epithelium. The mucus is secreted by special **mucus-secreting unicellular glands,** which are extremely numerous. They are also of particularly large size in comparison with the other cells of the epithelium. Note their pyriform or saccular shape, sometimes also resembling a goblet and hence also called **goblet cells.** Each cell or gland opens on to the surface of the epithelium by a short neck and possesses a nucleus compressed at the base.

Clustures of neuro-epitheial cells in the form of **taste-buds** are found, but are more frequent in the tongue.

The **tunica propria** is built up of connective tissue which projects as papillae on which the folds of the epithelium rest. It is very rich in blood vessels and capillaries (the mucous membrane of the buccal cavity is a respiratory surface).

وهذه الأهداب عبارة عن زوائد بروتوبلازمية تتحرك باستمرار فى أثناء الحياة محدثة تياراً فى المخاط الذى تفرزه الطلائية . وتفرز المخاط **غدد وحيدة الخلايا مفرزة للمخاط** كثيرة العدد جداً. وهى هنا ذات حجم كبير بنوع خاص إذا ما قورنت بخلايا الطلائية الأخرى . تبين شكلها الكمثرى أو الكيسى (الحوصلى) ، وهى تارة ماتشبه الكأس ، ولذلك تسمى أيضاً **الخلايا الكأسية** . وتفتح كل خلية أو غدة على سطح الطلائية بعنق قصير ، كما أن لها نواة مضغوطة عند القاعدة .

وتوجد مجموعات من خلايا طلائية حسية على شكل **براعم الذوق** ، غير أن هذه تكثر فى اللسان .

وتتركب **الطبقة الخاصة** من نسيج ضام يبرز على هيئة حلمات ترتكز فوقها ثنيات الطلائية . وهذه الطبقة غنية جداً بالأوعية والشعيرات الدموية (فالغشاء المخـــاطى للتجويف الفمى سطح تنفسى) .

The **stratum compactum** is a fibrous connective tissue layer of considerable thickness.

— The **submucosa,** is built up of loose connective tissue, holding large blood vessels and nerves.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the lining of the roof of the buccal cavity of the toad.*

أما **الطبقة الماكنة** فعبارة عن طبقة من نسيج ضام ليفي ذات سمك بالغ .

— **تحت المخاطية** ، وهي مبنية من نسيج ضام مفكك يحمل أوعية دموية وأعصاباً كبيرة .

... ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضي من لسان الضفدعة .

2. T.S. of the lining of the Pharyngeal Cavity of the Toad.

٢. قطاع عرضي من بطانة التجويف البلعومي للضفدعة

Examine a T.S. of the lining of the roof of the pharyngeal cavity of the toad, compare it with the lining of the buccal cavity and note :

— The mucosal folds are higher and the stratum compactum is thicker.

— The submucosa is of an **adipose tissue.**

— **Striated mucle fibres** appear following the submucosa.

— *Make a labelled drawing.*

افحص ق . ع . من بطانة سقف التجويف البلعومي للضفدعة وقارنه بذلك المأخوذ من بطانة التجويف الفمي وتبين أن :

— الثنيات المخاطية هنا أعلى والطبقة الماكنة أثخن .

— الطبقة تحت المخاطية تحوى **نسيجاً دهنيا** .

— **ألبافاً عضلية مخططة** تظهر تلو الطبقة تحت المخاطية .

... ارسم شكلا مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

3. T.S. of the Tongue of the Toad.

The tongue of the toad, as you have already known, is fixed to the front end of the floor of the mouth by its anterior end, while its posterior end is free.

Examine a T.S. of the tongue of the toad and note :

— The **mucosa,** is built of similar constituents as in the lining of the buccal *and pharyngeal cavities, but* the stratum compactum is almost absent.

The epithelium on the lower surface of the tongue is of the **stratified ciliated columnar** type, with unicellular mucus-secreting glands and taste-buds. The epithelium continues on the upper surface, but here it is a simple columnar epithelium and lacks the cilia on the lower surface. Very numerous **multicellular mucus-secreting glands** are formed from this epithelium. They are either **simple tubular** or **branched tubular glands.** The cells of the glands are finely granulated and their nuclei are restricted to the base. Note that the glands are of different sizes, some

٣. قطاع عرضى من لسان الضفدعة

لسان الضفدعة كما سبق لك أن عرفت مثبت فى مقدمة قاع الفم بطرفه الأمامى، بينما طرفه الخلفى حر .

افحص ق . ع . من لسان الضفدعة وتبين :

— **المخاطية**، وهى مبنية من مكونات شبيهة بالموجودة فى بطانة التجويفين الفمى *والبلعومى ، غير أن الطبقة الماكنة تكاد* تكون غائبة كلية .

والطلائية الموجودة على السطح السفلى للسان من الطراز **العمودى المهدب الطبق** وفيها غدد وحيدة الخلايا مفرزة للمخاط وبراعم ذوق . وتمتد الطلائية على السطح العلوى ، غير أنها هنا طلائية عمودية بسيطة وتعوزها الأهداب الموجودة على السطح السفلى . وتتكون من هذه الطلائية **غدد مفرزة للمخاط عديدة الخلايا** كثيرة العدد جداً ، وهى إما أن تكون **غدداً أنبوبية بسيطة أو أنبوبية متفرعة.** وخلايا الغدد محببة تحبيباً دقيقاً وتنحصر أنويتها فى قواعدها . تبين أن الغدد مختلفة الأحجام ، ذلك أن بعضها أكبر

being much larger than others, but all of them open on to the surface by their necks. The openings of the glands lie at the bases of distinct papillae.

The **papillae** are of two types, **filiform** and **fungiform.** They are formed by outpushings from the tunica propria into the epithelium and are both rich in their vascular supply. The filiform papillae are long and have blunt tops, while the fungiform papillae have broad tops.

Note the presence of **taste-buds** on the fungiform papillae. A taste-bud consists of sensory cells supported by **sustentacular cells.** They are gustatory in function, rest on the tunica propria and are connected to nerve endings.

The **tunica propria** consists of connective tissue which is very rich in blood vessels and capillaries as well as nerves.

— The **submucosa,** is continuous with the tunica propria and is more prominent on the lower than on the upper surface. It is built up of loose connective tissue.

— The **muscularis,**

كثيراً من بعضها الآخر ، غير أنها جميعاً تفتح على السطح بأعناقها ، وتقع فتحات الغدد عند قواعد حلمات ظاهرة .

والحلمات على نوعين ، **خيطية وفطرية** ، وهي تتكون من بروزات من الطبقة الخاصة تدفع الطلائية إلى الخارج. وكلا النوعين غنيان بمددهما الدموي . والحلمات الخيطية طويلة وذات قمم كليلة ، بينما قمم الحلمات الفطرية عريضة .

تبين وجود **براعم ذوق** على الحلمات الفطرية . ويتركب برعم الذوق من **خلايا حسية** تدعمها **خلايا مدعمة** ، وهي ذوقية الوظيفة وترتكز على الطبقة الخاصة وتتصل بنهايات عصبية .

وتتركب **الطبقة الخاصة** من نسيج ضام غني جداً بالأوعية والشعيرات الدموية والأعصاب .

– **تحت المخاطية** ، وهي على امتداد مع الطبقة الخاصة ، وهي أبرز على السطح السفلي منها على العلوي . وهي مبنية من نسيج ضام مفكك .

– **العضلية** ، وهي تكون نوعاً من

forms a sort of core to the tongue. It consists of striated muscle fibres of particularly large size. They extend in various directions, some are longitudinal, others transverse and others vertical while still some others are oblique. They tend to aggregate in bundles and these are held together by connective tissue rich in blood vessels and nerves.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the tongue of the toad.*

4. T.S. of the Tongue of the Rabbit.

The tongue of the rabbit is a powerful muscular organ, free anteriorly and fixed posteriorly to the floor of the buccal and pharyngeal cavities.

Examine a T.S. of the rabbit's tongue and note :

— The **mucosa**, is built up of a stratified squamous epithelium on its entire surface. The lower surface is smooth while the upper surface is produced into prominent folds into which project papillae from the underlying tunica propria. The papillae are of various shapes and sizes, but the commonest are the **filiform** and **foliate papillae**. The

اللب للسان ، وتتركب من ألياف عضلية مخططة كبيرة الحجم بشكل خاص ، وهذه تمتد فى اتجاهات مختلفة ، فبعضها طولى وبعضها عرضى وبعضها الآخر رأسى ، كما أن بعضاً منها أيضاً منحرف. وهى تنحو نحو التجمع فى حزم ، وهذه مرتبطة بعضها ببعض بنسيج ضام غنى بالأوعية الدموية والأعصاب .

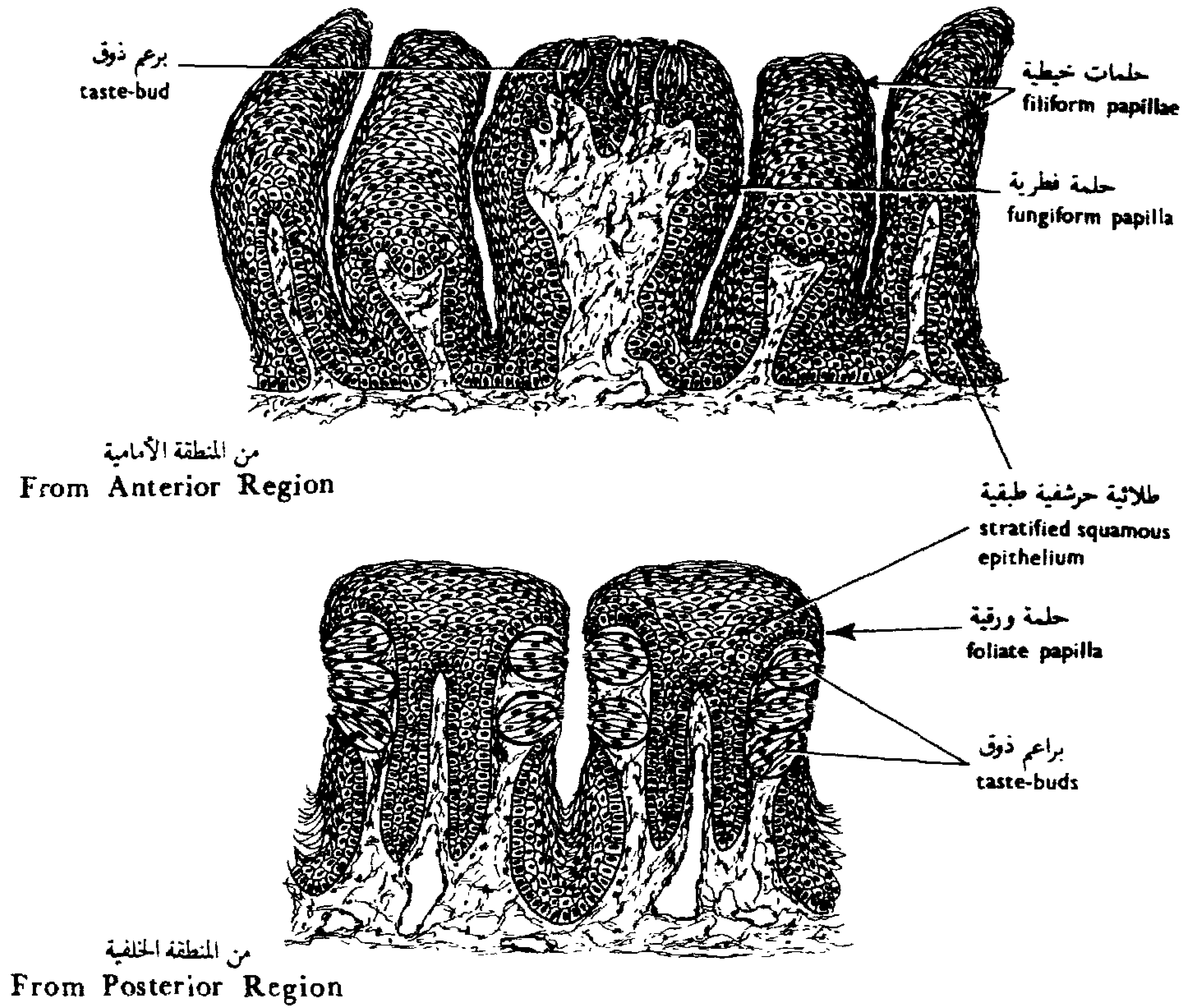
. . . ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضى من لسان الضفدعة .

٤. قطاع عرضى من لسان الأرنب

لسان الأرنب عضو عضلى قوى ، حر من الأمام ، ومثبت من الخلف فى قاع التجويفين الفمى والبلعومى .

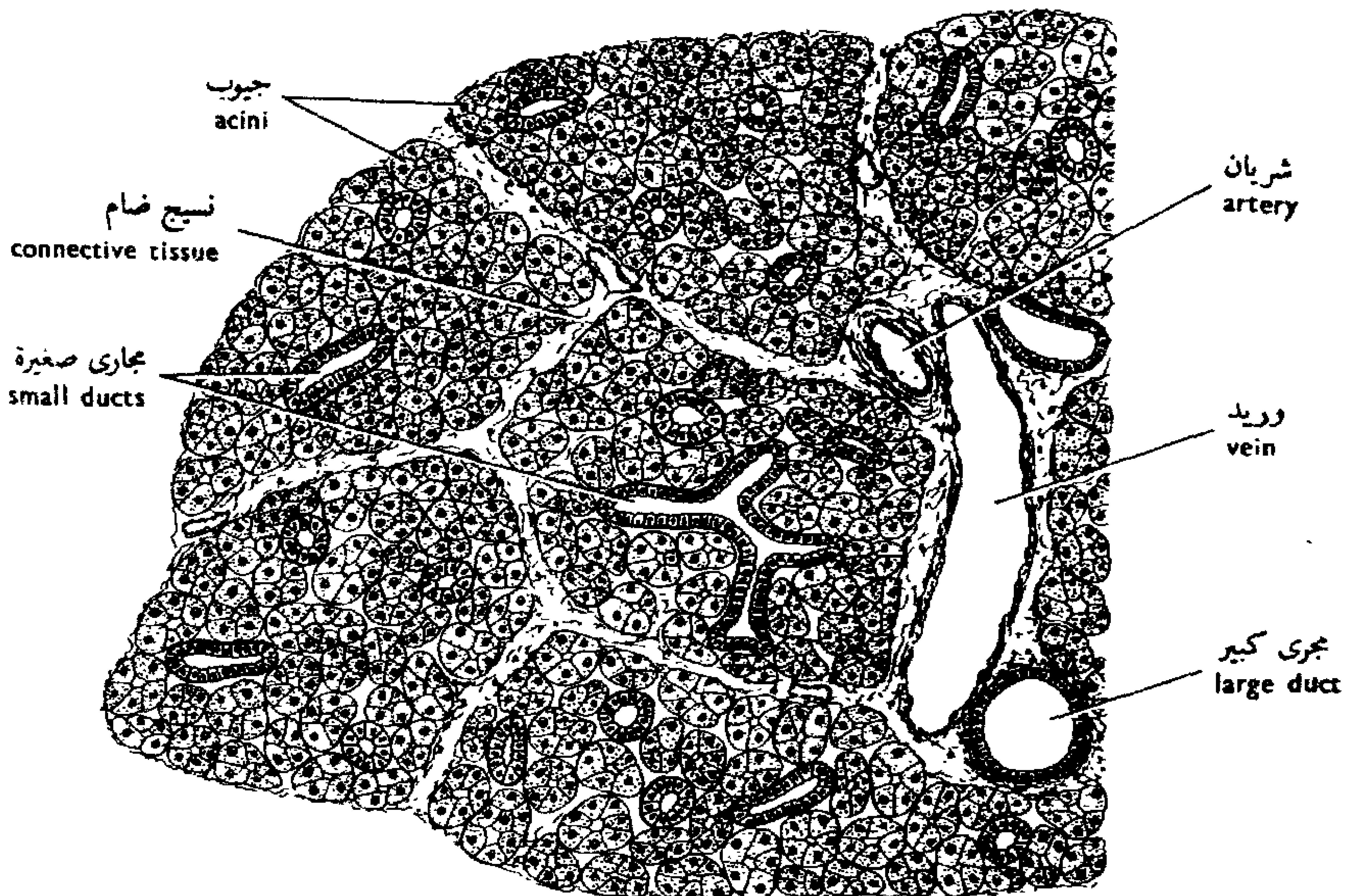
افحص ق . ع . من لسان الأرنب وتبين :

— **المخاطية** ، وهى مبنية من طلائية حرشفية طبقية على سطحها كله . والسطح السفلى أملس ، بينما السطح العلوى تبرز منه ثنيات ظاهرة تدفع إليها حلمات من الطبقة الخاصة التى تلى الطلائية . والحلمات مختلفة الأشكال والأحجام ، غير أن أكثرها شيوعاً هى **الحلمات الخيطية والحلمات الورقية.**



شكل ٥٠ ـ قطاعات عرضية من الغشاء المخاطى للسان الأرنب

FIG. 50 - T.S. OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE TONGUE OF THE RABBIT



شكل ٥١ ـ قطاع عرضى من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب

FIG. 51 - T.S. OF THE SUBMANDIBULAR SALIVARY GLAND OF THE RABBIT

filiform papillae, as the name implies, are thread-like. The stratified epithelium covering them is strongly cornified on the surface, thus producing a rough file-like surface (useful in mastication). The anterior part of the tongue is almost entirely covered by this type of papillae.

The **foliate papillae** have broad tops and carry numerous taste-buds on the sides. They are restricted to two areas in the posterior part of the tongue.

Fungiform papillae are also found, but much less common than the two previous types. They have broad tops, have usually a thin epithelial covering and carry groups of taste-buds.

The **taste-buds** here are barrel-shaped and consist as in the toad of **sensory** and **sustentacular cells**. The sensory cells bear fine hair-like processes (sometimes called hairlets) on their free surfaces which collect in a distinct pit-like depression.

Note in the region of the foliate papillae the presence of masses of **multicellular glands** which penetrate deep among the muscles. These are **von Ebner's glands.**

الحلمات الخيطية، كما تدل التسمية، تشبه الخيوط ، كما أن الطلائية الطبقية التى تغطيها ذات طبقة قرنية غليظة على السطح، وهكذا يتكون من هذه الحلمات سطح خشن كالمبرد (يفيد فى المضغ) . والجزء الأمامى من اللسان يكاد يكون مغطى كلية بهذا الطراز من الحلمات .

أما **الحلمات الورقية** فذات قمم عريضة وتحمل براعم ذوق عديدة على جوانبها ، وهى تنحصر فى مساحتين من الجزء الخلفى للسان .

وتوجد أيضاً **حلمات فطرية** ، غير أنها أقل كثيراً من النوعين السابقين ، وهى ذات قمم عريضة ولها غطاء طلائى رقيق عادة ، وتحمل مجموعات من براعم الذوق .

وبراعم الذوق هنا تشبه البرميل، وتتركب كما فى الضفدعة من **خلايا حسية وخلايا مدعمة** . وتحمل الخلايا الحسية نتوءات دقيقة كالشعر (تسمى أحيانا الشعيرات) على سطحها الحر وتتجمع فى منخفض واضح كالحفرة .

تبين فى منطقة الحلمات الورقية وجود كتل من **غدد عديدة الخلايا** تتعمق بين العضلات . هذه هى **غدد فون إبنر** .

— The other layers of the tongue are similar to those found in the toad.

— *Make labelled drawings of T. sections of the tongue of the rabbit to show as much as you can of the above features.*

— وتشبه طبقات اللسان الأخرى تلك الموجودة فى الضفدعة .

... ارسم اشكالا لقطاعات عرضية من لسان الأرنب موضحاً عليها الأجزاء بالأسماء ، وبين أقصى ما تستطيعه من الصفات المشار إليها .

5. T.S. of the Submandibular Salivary Gland of the Rabbit.

٥. قطاع عرضى من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب

In addition to the microscopic glands found in the mucous membrane of the buccal cavity, there are in mammals masses of glandular tissue of considerable size which pour out copious saliva into the mouth. These are the **salivary glands,** which in the rabbit are four pairs : the **parotid, submandibular** (formerly known as the submaxillary), **sublingual** and **infraorbital.** Their secretion mixes with the food and helps in chewing, digesting and swallowing it as well as in keeping the mouth moist.

توجد فى الثدييات ، بالإضافة إلى الغدد المجهرية الموجودة فى الغشاء المخاطى للتجويف الفمى ، كتل من أنسجة غدية ذات حجم بالغ وتصب لعاباً وفيراً فى الفم ، هذه هى **الغدد اللعابية**، وهى فى الأرنب أربعة أزواج : **النكفية وتحت اللحيية** (وكانت تعرف فيما سبق بتحت الفكية) **وتحت اللسانية وتحت الحجاجية** . ويختلط إفرازها بالغذاء ويساعد على مضغه وهضمه وسرطه ، كما أنه يحفظ الفم رطباً .

The salivary glands are of the compound alveolar type.

هذه الغدد اللعابية من النوع الحويصلى المركب .

Examine a T.S. of the submandibular salivary gland of the rabbit and note:

افحص ق . ع . من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب وتبين :

— Its division into **lobes** and **lobules,** held together by loose connective tissue.

— انقسام الغدة إلى **فصوص وفصيصات** ، يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام مفكك .

— The **alveoli or acini of the gland** are built up of almost entirely one type of cells, the **serous cells.** They are large, with a large spherical nucleus situated in the middle of a heavily granulated cytoplasm. The lumen of the acinus is very narrow.

— The presence of branched **ducts,** small and large. A duct is recognised by its smaller columnar or pyramidal cells and larger lumen.

— The presence in the connective tissue of numerous blood capillaries and small and large blood vessels.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the submandibular salivary gland of the rabbit.*

– **حويصلات أو جيوب الغدة ،** التى تتركب من طراز من الخلايا يكاد يكون واحداً كلية ، هو **الخلايا المصلية ،** وهى خلايا كبيرة ذات نواة كروية كبيرة تقع فى وسط سيتوبلازمة محببة تحبيباً كثيفاً ، وتجويف الجيب ضيق جداً .

– وجود **مجارى** متفرعة ، صغيرة وكبيرة . ويُعرف المجرى بخلاياه الأصغر ، التى تكون عمودية أو هرمية ، وتجويفه الأوسع .

– وجود عديد من الشعيرات والأوعية الدموية الصغيرة والكبيرة فى النسيج الضام .

. . . ارسم شكلا موضح الأجزاء بالأسماء لقطاع عرضى من الغدة اللعابية تحت اللحيية للأرنب .

6. T.S. of the Oesophagus of the Toad.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** the muscle fibres of which are arranged in **two layers,** the **outer** disposed **longitudinally,** and the **inner cicularly**. Note the difference between the thickness of the two layers.

— The **submucosa.**

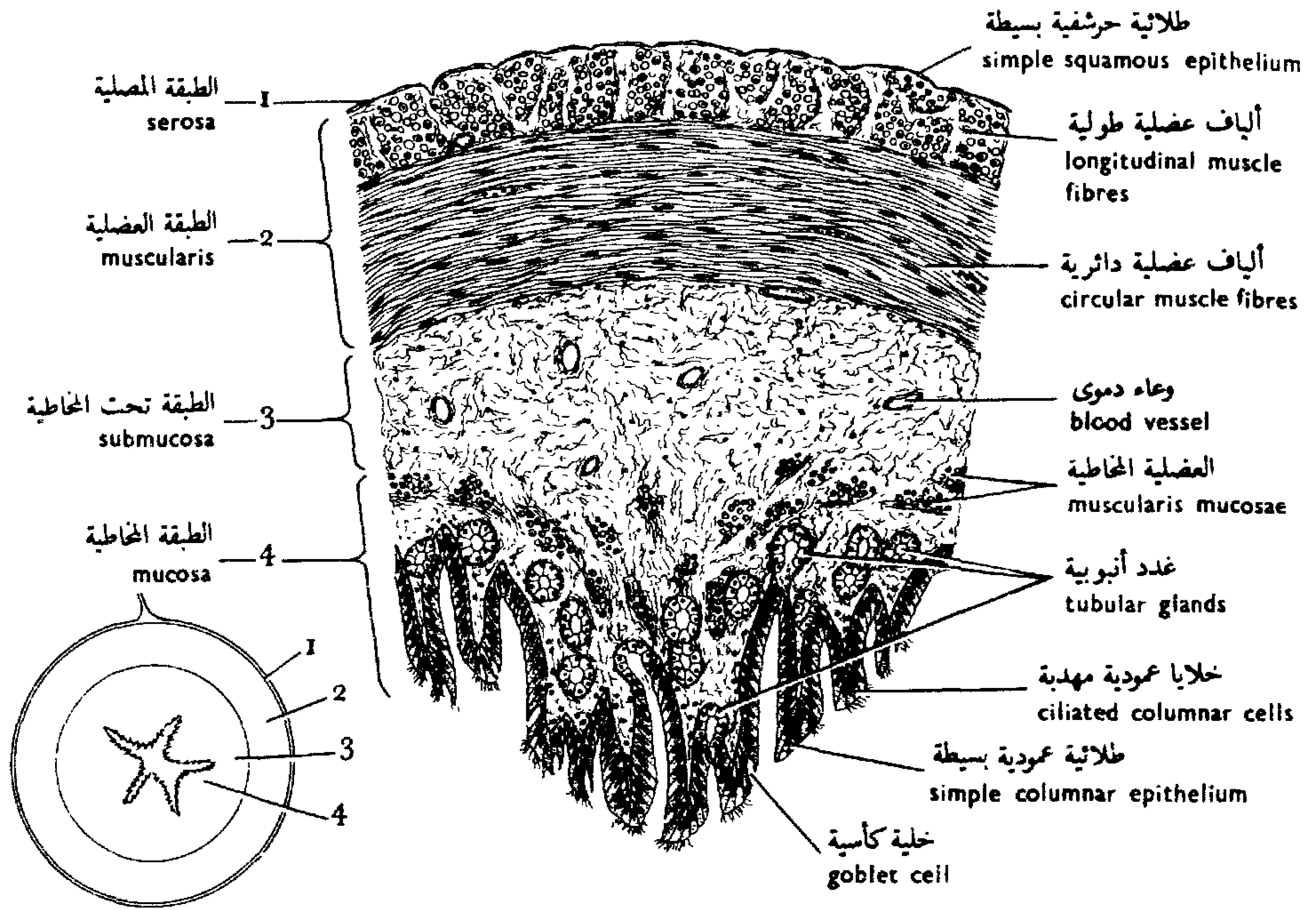
٦. قطاع عرضى من مرىء الضفدعة

تعرف على الطبقات الآتية :

– **المصلية** .

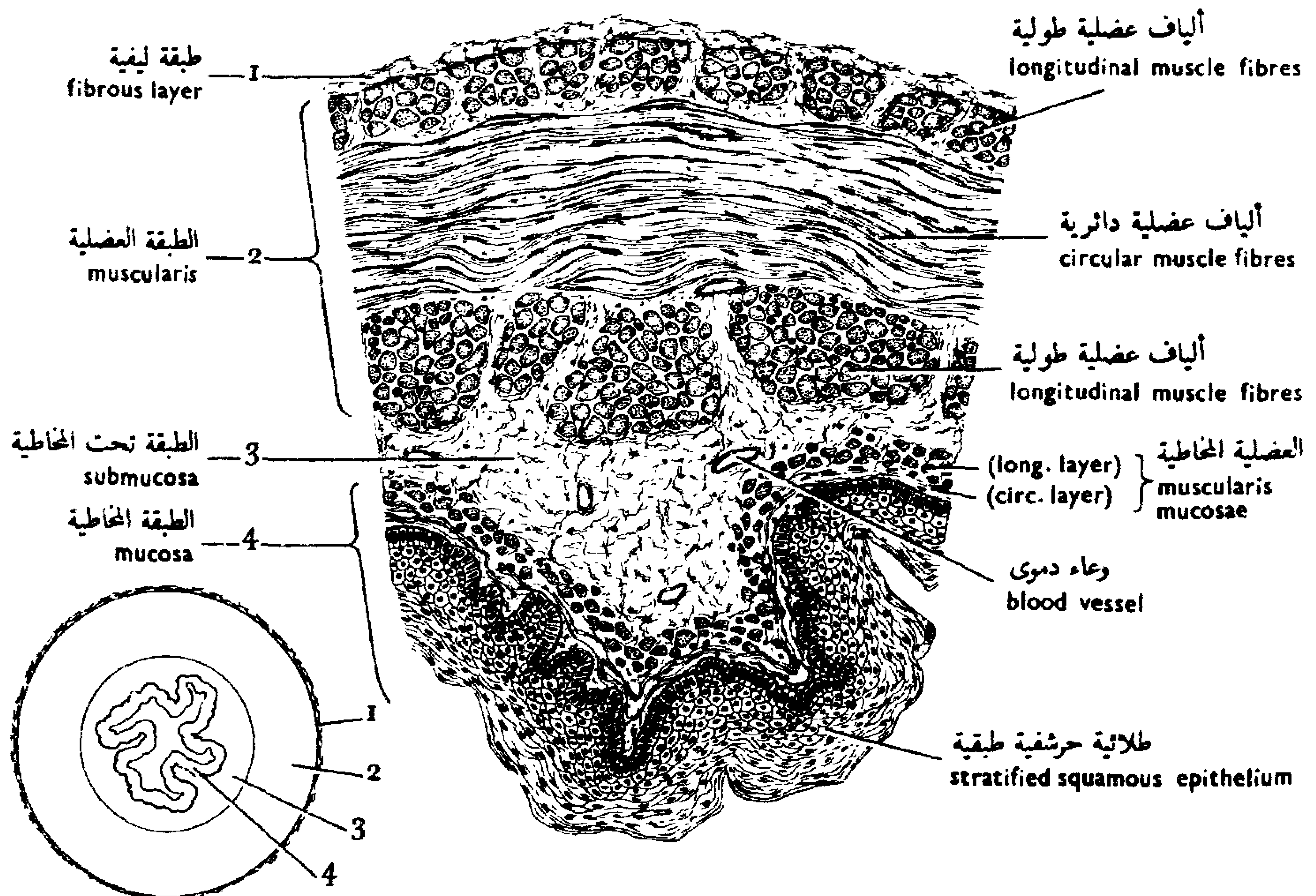
– **العضلية** ، وتنتظم أليافها العضلية فى **طبقتين** : **الخارجية** منهما تحوى أليافاً تمتد **طوليًا** ، **والداخلية** تمتد أليافها **دائريًا** . لاحظ الفرق بين سمك الطبقتين .

– **تحت المخاطية** .



شكل ٥٢ - قطاع عرضي من مرىء الضفدعة

FIG. 52 - T.S. OF THE OESOPHAGUS OF THE TOAD



شكل ٥٣ - قطاع عرضي من مرىء الأرنب

FIG. 53 - T.S. OF THE OESOPHAGUS OF THE RABBIT

— The **mucosa,** consists of a **simple columnar epithelium** containing **goblet cells**; some of the cells carry **cilia**, that is the epithelium is only partially ciliated.

The mucosa also contains **simple branched tubular glands,** the necks of which open into the lumen of the oesophagus and several cross-sections of its branched bodies appear in the connective tissue.

The **muscularis mucosae** is in the form of scattered patches of muscle fibres.

Note that the mucosa is thrown up into folds which give off secondary folds.

— *Make a drawing of a T.S. of the oesophagus of the toad as you see it under the L.P. and a sector under the H.P. of the microscope, to show the details of the layers.*

7. T.S. of the Oesophagus of the Rabbit.

Identify the following layers:

— A **fibrous layer,** formed of fibrous connective tissue that binds the oesophagus to the surrounding organs (in case the section had been taken from the neck region), or **serosa** (in case the section had been taken from the posterior

– **المخاطية** ، وتتركب من طلائية عمودية بسيطة تحوى **خلايا كأسية** ، كما أن بعض خلاياها يحمل **أهداباً** ، أى أن الطلائية مهدبة تهديباً جزئياً فقط .

وتوجد فى هذه الطبقة أيضاً **غدد أنبوبية متفرعة بسيطة** تظهر أعناقها بوضوح وهى تفتح فى تجويف المرىء ، كما تظهر قطاعات عرضية من أجسامها المتفرعة فى النسيج الضام .

والعضلية المخاطية عبارة عن مجموعات صغيرة مبعثرة من الألياف العضلية .

تبين أن المخاطية تكون ثنيات تتشعب مكونة ثنيات ثانوية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مرىء الضفدعة كما تراه بالشيئية الصغرى ، ثم جزءاً من القطاع بالشيئية الكبرى ، لتبين تفاصيل الطبقات .

٧. قطاع عرضى من مرىء الأرنب

تعرف على الطبقات الآتية :

– **طبقة ليفية** ، تتركب من نسيج ضام ليفى يربط المرىء بالأعضاء المجاورة (إذا كان القطاع قد أخذ من منطقة العنق) ، أو **مصلية** (إذا كان القطاع

region of the oesophagus that extends into the coelom).

— The **muscularis,** consists of **three layers** of muscle fibres, which are arranged circularly in the middle layer and longitudinally in the other two layers. These are mostly of the striated type in the anterior half of the oesophagus. The unstriated fibres gradually propronderate in the posteroir half, and the striated fibres disappear near the stomach.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** formed of a stratified squamous epithelium which is undulating, looking like a swastika.

Note the presence of the **muscularis mucosae,** mainly composed of longitudinal fibres, which extend close to the stratified epithelium. Sometimes it is well developed.

— *Make drawings as you did with the oesophagus of the toad.*

8. T.S. of the Stomach of the Toad.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

قد أخذ من الجزء الخلفى للمرىء الممتد فى السيلوم) .

ـ **العضلية** ، وتتركب من **ثلاث طبقات** من الألياف العضلية ، تنتظم الألياف فى الطبقة المتوسطة من الثلاث الطبقات انتظاماً دائرياً ، أما فى الاثنتين الأخريين فتنتظم الألياف فيهما طولياً . ومعظم هذه الألياف من النوع المخطط فى النصف الأمامى للمرىء . ثم تكثر الألياف غير المخططة فى النصف الخلفى تدريجاً ، وتختفى الألياف المخططة بالقرب من المعدة .

ـ **تحت المخاطية .**

ـ **المخاطية** ، وتتركب من طلائية حرشفية طبقية تمتد متعرجة وتبدو كالصليب المعقوف .

لاحظ وجود **عضلية مخاطية** يتركب معظمها من ألياف طولية تجرى قريباً من الطلائية الطبقية ، وقد تكون حسنة التكوين أحياناً .

. . . ارسم أشكالاً كما فعلت مع مرىء الضفدعة .

٨ . قطاع عرضى من معدة الضفدعة

تعرف على الطبقات الآتية :

ـ **المصلية .**

— The **subserosa,** consists of a thin layer of connective tissue and contains some blood vessels.

— The **muscularis,** consists of **one layer** of **circularly** disposed fibres.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** consists of a simple columnar epithelium *devoid of goblet cells.* It gives rise to **simple tubular and simple branched tubular glands.**

The **muscularis mucosae** is well developed, and formed of two layers, an outer longitudinal and an inner circular layer.

— *Make drawings of the stomach of the toad, as you did with the previous sections.*

9. T.S. of the Stomach of the Rabbit.

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** consists of **two layers,** one of **longitudinal** fibres to the outside and the other of **circular** fibres to the inside. Note that in both layers the fibres are arranged in bundles bound together by connective tissue.

— The **submucosa.**

— **تحت المصلية** ، وهى طبقة رقيقة من نسيج ضام يحوى بعض الأوعية الدموية .

— **العضلية** ، وتتركب من **طبقة واحدة** من ألياف منتظمة **دائريا** .

— **تحت المخاطية** .

— **المخاطية** ، وتتركب من طلائية عمودية بسيطة ليس فيها خلايا كأسية ، وتنشأ منها **غدد أنبوبية بسيطة وأنبوبية متفرعة بسيطة** .

العضلية المخاطية هنا حسنة التكوين وتتركب من طبقتين من الألياف ، الخارجية طولية والداخلية دائرية .

. . . ارسم أشكالاً لمعدة الضفدعة كما فعلت مع القطاعين السابقين .

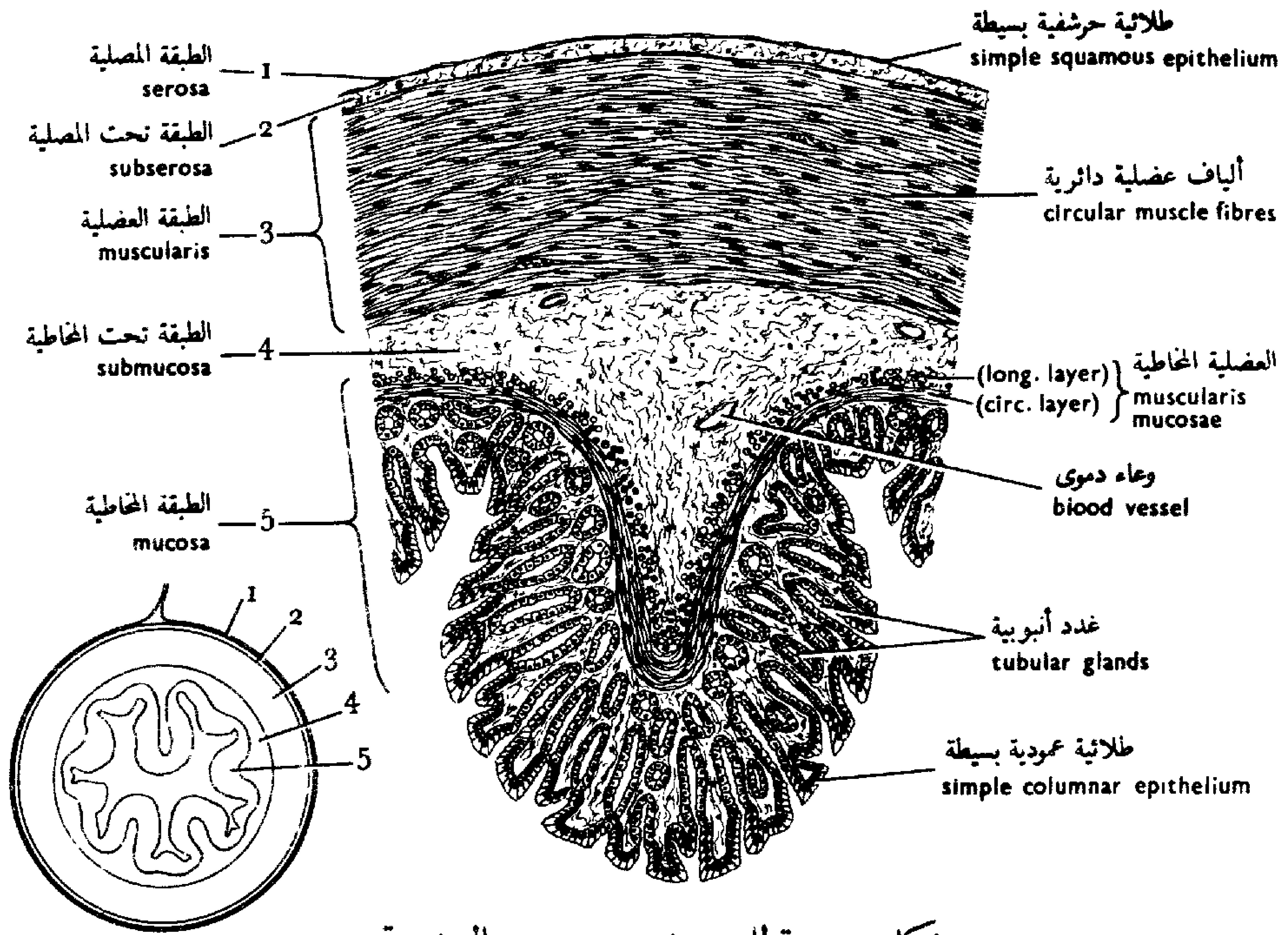
٩. قطاع عرضى من معدة الأرنب

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية** .

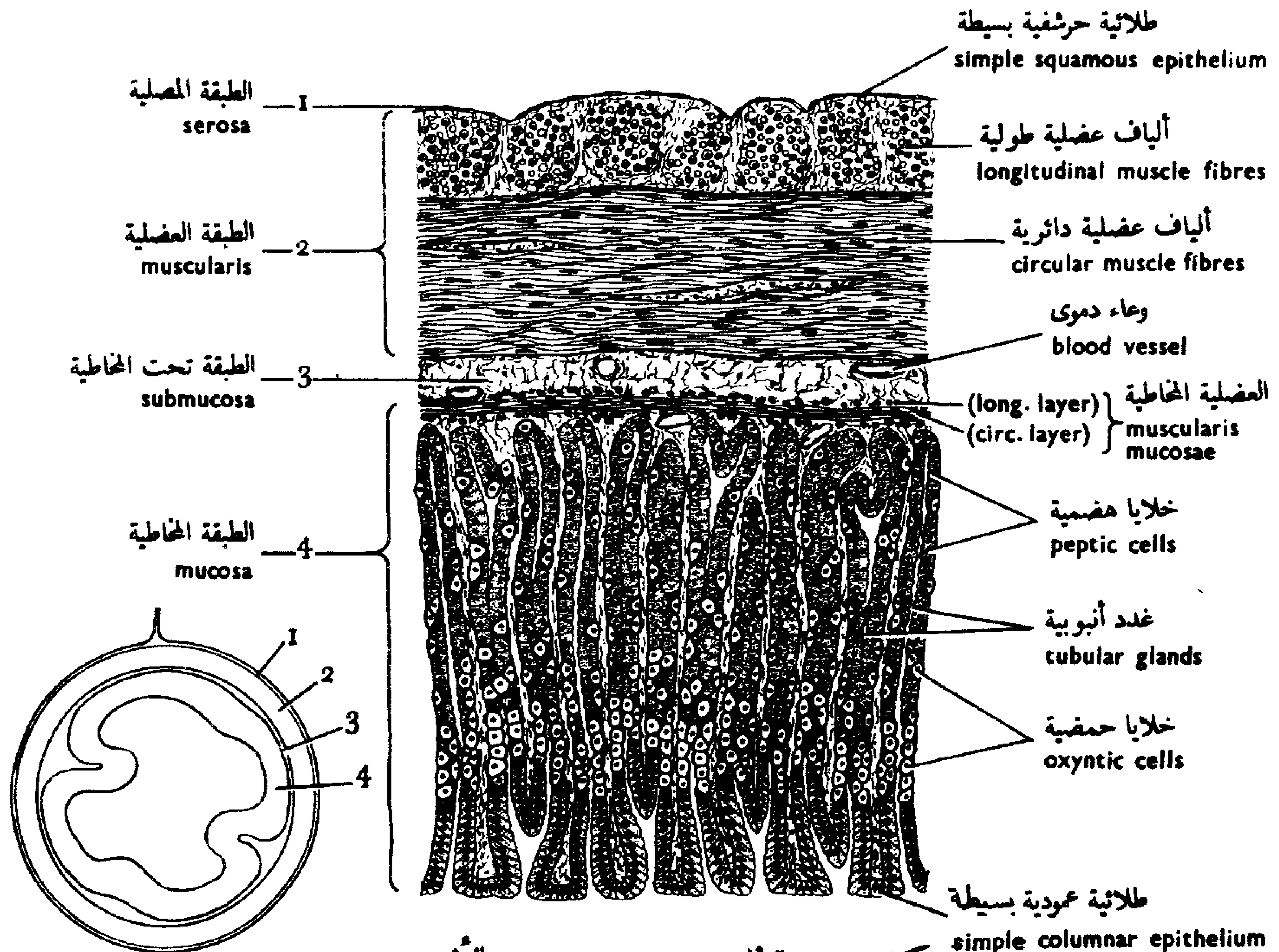
— **العضلية** ، وتنتظم أليافها فى **طبقتين** ، ألياف **طولية** إلى الخارج وألياف **دائرية** إلى الداخل . لاحظ أن الألياف فى كلتا الطبقتين تنتظم فى حزم يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام .

— **تحت المخاطية** .



شكل ٥٤ - قطاع عرضى من معدة الضفدعة

FIG. 54 - T.S. OF THE STOMACH OF THE TOAD



شكل ٥٥ - قطاع عرضى من معدة الأرنب

FIG. 55 - T.S. OF THE STOMACH OF THE RABBIT

— The **mucosa,** is the thickest layer. It contains a **simple columnar epithelium** (*devoid of globlet cells*) and characteristic **gastric glands** which open on to the epithelium. Note the great length of these glands, their arrangement parallel with each other and that they are usually of the simple or simple branched tubular type.

Examine their cells to see that they are of two varieties : one comprises cells which abound at the base of the gland. These are polygonal, granular, and take a blue colour with the common stains. The other variety comprises cells which abound towards the luminal part of the gland. They are circular or oval, non-granulated and stain red. The former cells are the **peptic** or **central cells** and secrete digestive enzymes, while the others are the **acidic, oxyntic** or **parietal cells** and secrete HCl.

The **muscularis mucosae** is weaker than in the toad, its fibres are arranged in the two usual layers, although the inner circular layer is somewhat more developed.

— **المخاطية** : وهى أغلظ الطبقات ، وهى تحتوى على **طلائية عمودية بسيطة** (ليس فيها خلايا كأسية) ، كما تحتوى على **الغدد المعدية** المميزة التى تفتح على سطحها. لاحظ طول هذه الغدد الكبير وتوازيها ، وأنها من النوع الأنبوبى البسيط أو الأنبوبى المتفرع البسيط .

افحص خلاياها فتجدها على نوعين : نوع يشمل خلايا تكثر عند قاعدة الغدة ؛ وهى محببة عديدة الأضلاع وتأخذ لوناً أزرق بطرق التاوين المعتادة ؛ والنوع الثانى على العكس يشمل خلايا تكثر عند الطرف الآخر للغدة ، وهى مدورة أو بيضاوية ، غير محببة وتأخذ اللون الأحمر . وتسمى الخلايا الأولى **الخلايا الهضمية أو المركزية** وتفرز الإنزيمات الهاضمة ، أما الخلايا الأخرى فتسمى **الخلايا الحمضية أو الجدارية** ، وهى المسئولة عن إفـــراز حمض الكلورودريك .

والعضلية المخاطية هنا أضعف مما فى الضفدعة ، وإن كانت أليافها منتظمة فى طبقتين كالمعتاد ، إلا أن الدائرية منهما أحسن تكويناً نوعاً ما .

— Make drawings of the stomach of the rabbit as you did with the other sections.

... ارسم أشكالاً لمعدة الأرنب كما فعلت مع القطاعات السابقة .

10. T.S. of the Ileum of the Toad.

١٠. قطاع عرضي من لفائفي الضفدعة

This consists of :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** of **longitudinal** fibres to the outside, and **circular** fibres to the inside.

— The **submucosa,** is rich in **lymph spaces.**

—The **mucosa**, is thrown up into numerous **simple folds,** covered with simple columnar epithelium which is formed of **absorptive cells** and **goblet cells.**

Note the absence of tubular glands and muscularis mucosae.

—Make a labelled drawing of a T.S. of the ileum of the toad.

هذا يتركب من :

— **المصلية .**

— **العضلية** ، وتتركب من **طبقتين** من الألياف ، **طولية** إلى الخارج **ودائرية** إلى الداخل .

— **تحت المخاطية** ، وهي غنية **بالفجوات اللمفية .**

— **المخاطية** ، وتكون عديداً من **الثنيات البسيطة** تغطيها طلائية عمودية بسيطة تتركب من **خلايا امتصاصية وخلايا كأسية .**

لاحظ غياب الغدد الأنبوبية والعضلية المخاطية .

... ارسم قطاعاً عرضياً من لفائفي الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

11. T.S. of the Ileum of the Rabbit

١١. قطاع عرضي من لفائفي الأرنب

Identify the following layers :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** as in the ileum of the toad.

— The **submucosa.**

— The **mucosa,** is thrown up into numerous finger-like folds called **villi,** all covered by a simple columnar epithelium with

تعرف على الطبقات الآتية :

— **المصلية .**

— **العضلية** ، كما في لفائفي الضفدعة .

— **تحت المخاطية .**

— **المخاطية** ، وتكون ثنيات عديدة إصبعية الشكل تسمى **الخملات** ، وكلها مغطاة بطلائية عمودية بسيطة ،

scattered goblet cells, and each contains an artery, a vein and a **lymphatic vessel** (**lacteal**). Note that the section passes transversely through some villi which bend in the lumen.

At the bases of the villi open glands of the simple branched tubular type called the **crypts of Lieberkühn,** lined by a columnar epithelium which contains **goblet cells.**

The **muscularis mucosae** is also double-layered as in the stomach, and some of its fibres extend into the villi.

— *Make detailed drawings of a T. S. of the ileum of the rabbit.*

12. T.S. of the Rectum of the Toad.

Examine a T.S. of the toad's rectum (fig. 58) and compare it with a T.S. of its ileum, and note :

— The **serosa.**

— The **muscularis,** consists of **two** much thicker **layers** than in the ileum, an outer of **longitudinal** and an inner of **circular fibres**.

— The **submucosa,** is more extensive than in the ileum and contains very numerous blood vessels and capillaries as well as lymph spaces.

وتحتوى على خلايا كأسية . وتشتمل كل خملة على شريان ووريد ووعاء لمفى (**وعاء لبنى**) . لاحظ أن بعض الخملات ينثنى فى داخل تجو يف اللفائفى ولذا يمر القطاع فى هذه الخملات المنثنية عرضياً .

وتفتح عند قواعد الخملات غدد من النوع الأنبوبى البسيط تسمى **كهوف ليبركين** ، وهى مبطنة بطلائية عمودية بسيطة تحوى **خلايا كأسية** .

وتتركب **العضلية المخاطية** أيضاً من طبقتين كما فى المعدة ، وتمتد ألياف منها إلى الخملات .

. . . ارسم قطاعات عرضية مفصلة من لفائفى الأرنب .

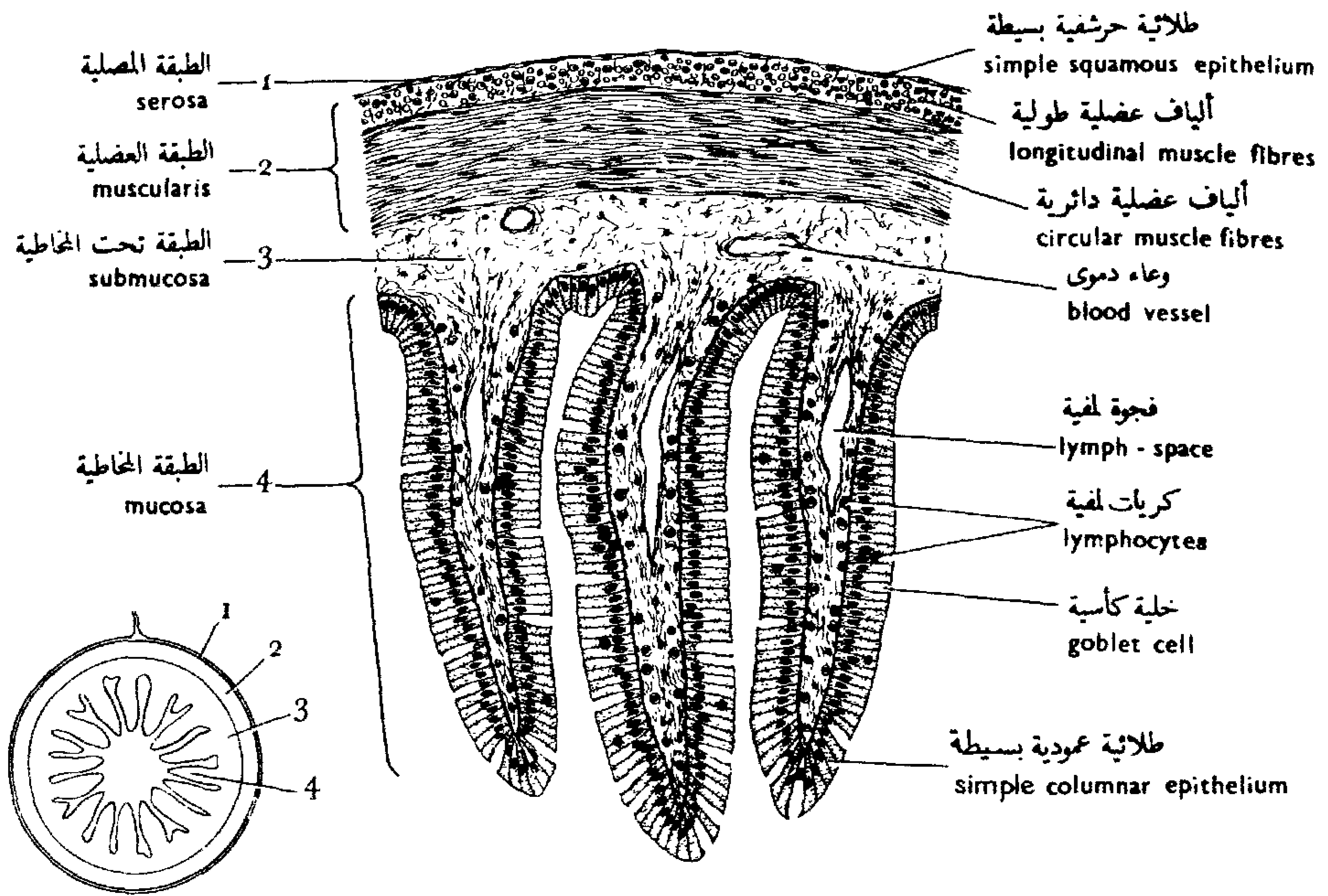
١٢. قطاع عرضى من مستقيم الضفدعة

افحص ق . ع . من مستقيم الضفدعة (شكل٥٨) وقارنه بـ ق. ع. من لفائفها وتبين :

— **المصلية** .

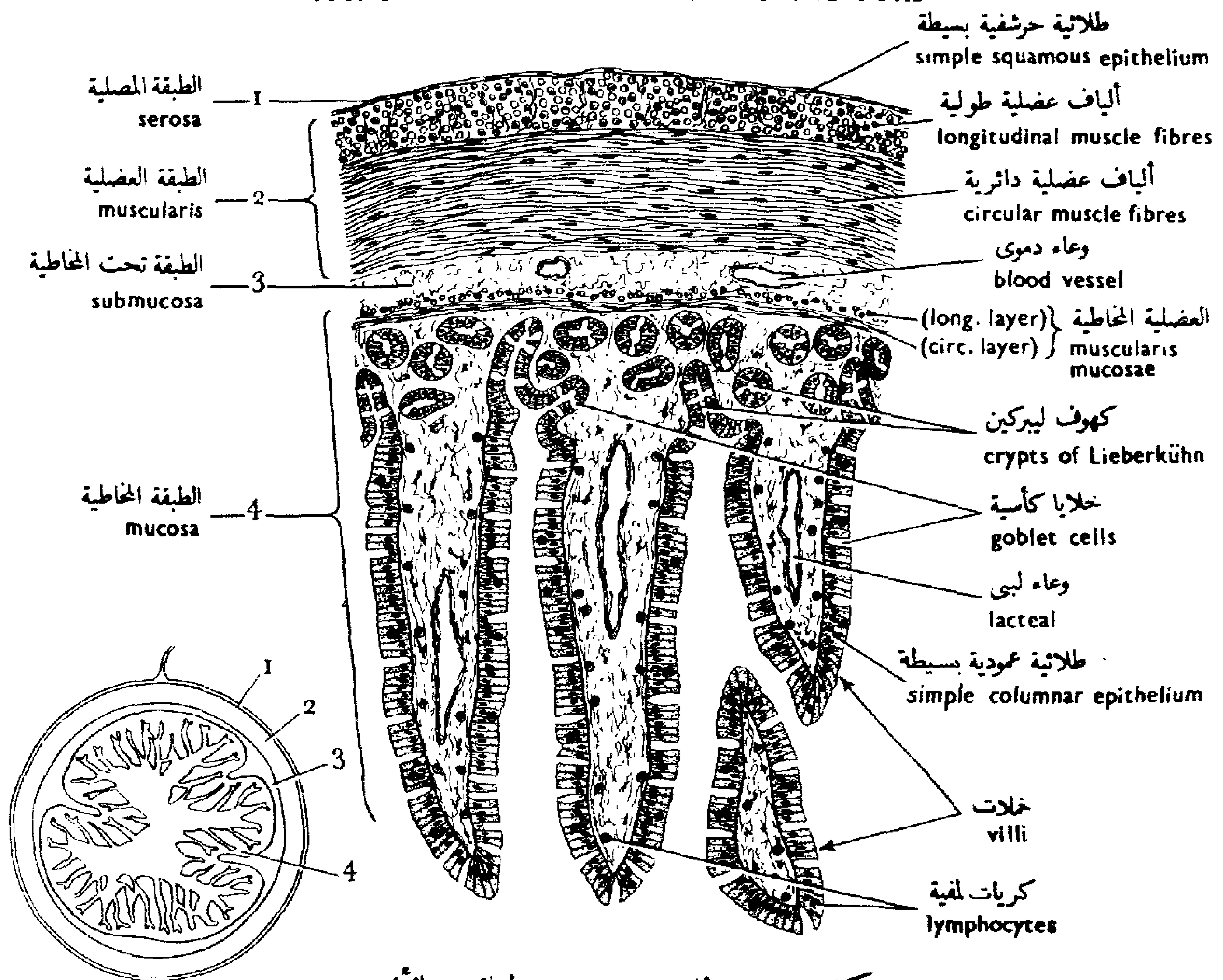
— **العضلية** ، وهى تتركب من **طبقتين** أغلظ جداً مما فى اللفائفى ، إحداهما خارجية تنتظم **أليافاً طولية** ، والأخرى داخلية تنتظم **أليافاً دائرية** .

— **تحت المخاطية** ، وهى أكثر اتساعاً مما فى اللفائفى وتحتوى على أوعية دموية وشعيرات كثيرة جداً وعلى فجوات لمفية .



شكل ٥٦ - قطاع عرضى من لفائفى الضفدعة

FIG. 56 - T.S. OF THE ILEUM OF THE TOAD



شكل ٥٧ - قطاع عرضى من لفائفى الأرنب

FIG. 57 - T.S. OF THE ILEUM OF THE RABBIT

— The **mucosa,** is thrown up into much lower folds than in the ileum, and hence the lumen of the rectum is much wider, in addition to its originally much larger diameter. The columnar epithelium contains more numerous goblet cells (their secretion lubricates the faeces during defecation).

— *Make a labelled drawing.*

– **المخاطية** ، وهى تكون ثنيات أقصر كثيراً من ثنيات اللفائفى ، وعلى ذلك فإن تجويف المستقيم أوسع كثيراً بالإضافة إلى قطره الأكبر أصلاً . تحتوى الطلائية العمودية على خلايا كأسية متعددة وأكثر مما فى اللفائفى (ويسهل إفرازها انزلاق البراز فى أثناء التبرز) .

. . . ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

مفتاح للتعرف على القطاعات التى درستها من القناة الهضمية وتقع فى السيلوم .

(ا) الغدد الأنبوبية موجودة . . . . (ب)
الغدد الأنبوبية غائبة . . . . (ه)

(ب) الغدد الأنبوبية تحوى خلايا كأسية . . . لفائفى الأرنب .
الغدد الأنبوبية لا تحوى خلايا كأسية . . . . (ح)

(ح) العضلية المخاطية مكونة من لطع مبعثرة . . . مرىء الضفدعة .
العضلية المخاطية مكونة من طبقتين . . . . (د)

(د) الغدد الأنبوبية طويلة ومتوازية ، وتتميز خلاياها إلى خلايا هضمية وخلايا حمضية . . . . . معدة الأرنب .
الغدد الأنبوبية قصيرة ، ولا تتميز خلاياها إلى خلايا هضمية وخلايا حمضية . . . . . معدة الضفدعة .

(ه) الغشاء المخاطى يتركب من طلائية بسيطة تحوى خلايا كأسية (و)
الغشاء المخاطى يتركب من طلائية طبقية ، لا تحوى خلايا كأسية مرىء الأرنب .

(و) ثنيات الغشاء المخاطي مرتفعة كما أن العضلية رقيقة نوعاً . لفائفي الضفدعة .
ثنيات الغشاء المخاطي منخفضة والعضلية أغلظ . . مستقيم الضفدعة .

Key to the identification of the sections you have studied of the alimentary canal which lie within the coelom.

A. Tubular glands present .... (B)
Tubular glands absent .... (E)

B. Tubular glands contain goblet cells ... *Ileum of Rabbit.*
Tubular glands do not contain goblet cells ...... (C)

C. Muscularis mucosae formed of scattered patches ...... *Oesophagus of Toad.*
Muscularis mucosae formed of two distinct layers (D)

D. Tubular glands long, parallel, and their cells differentiated into peptic and oxyntic cells ... *Stomach of Rabbit.*
Tubular glands shorter and their cells are not differentiated into peptic and oxyntic cells .. *Stomach of Toad.*

E. Mucous membrane consists of a simple columnar epithelium with goblet cells .... (F)
Mucous membrane consists of a stratified epithelium without goblet cells .... *Oesophagus of Rabbit.*

F. Folds of mucous membrane high and muscularis somewhat thin .... *Ileum of Toad.*
Folds of mucous membrane low and muscularis thicker *Rectum of Toad.*

"ACCESSORY DIGESTIVE GLANDS"

1. Section of the Liver of the Toad.

The liver of the toad is a **compound tubular gland.** The gland consists of a great number of **acini** which appear in section lined by the **glandular** or **hepatic cells.** The cavity of each acinus acts as a **bile canalicule.** The bile canaliculi unite to form **bile ductules** and these in turn unite to form the **bile duct.** Among the acini are to be found the **blood sinusoids** and **capillaries** which result from the breaking down of the hepatic portal vein. This structure helps the liver to : 1) take in the monosaccharides from the blood of the hepatic portal vein, and 2) secrete the bile which is drained through the bile duct.

Examine a section of the liver of the toad and note :

— The **hepatic acini,** which are built up of granular columnar hepatic cells, surrounding a bile canalicule in the centre. Some of the hepatic cells contain **pigment granules.**

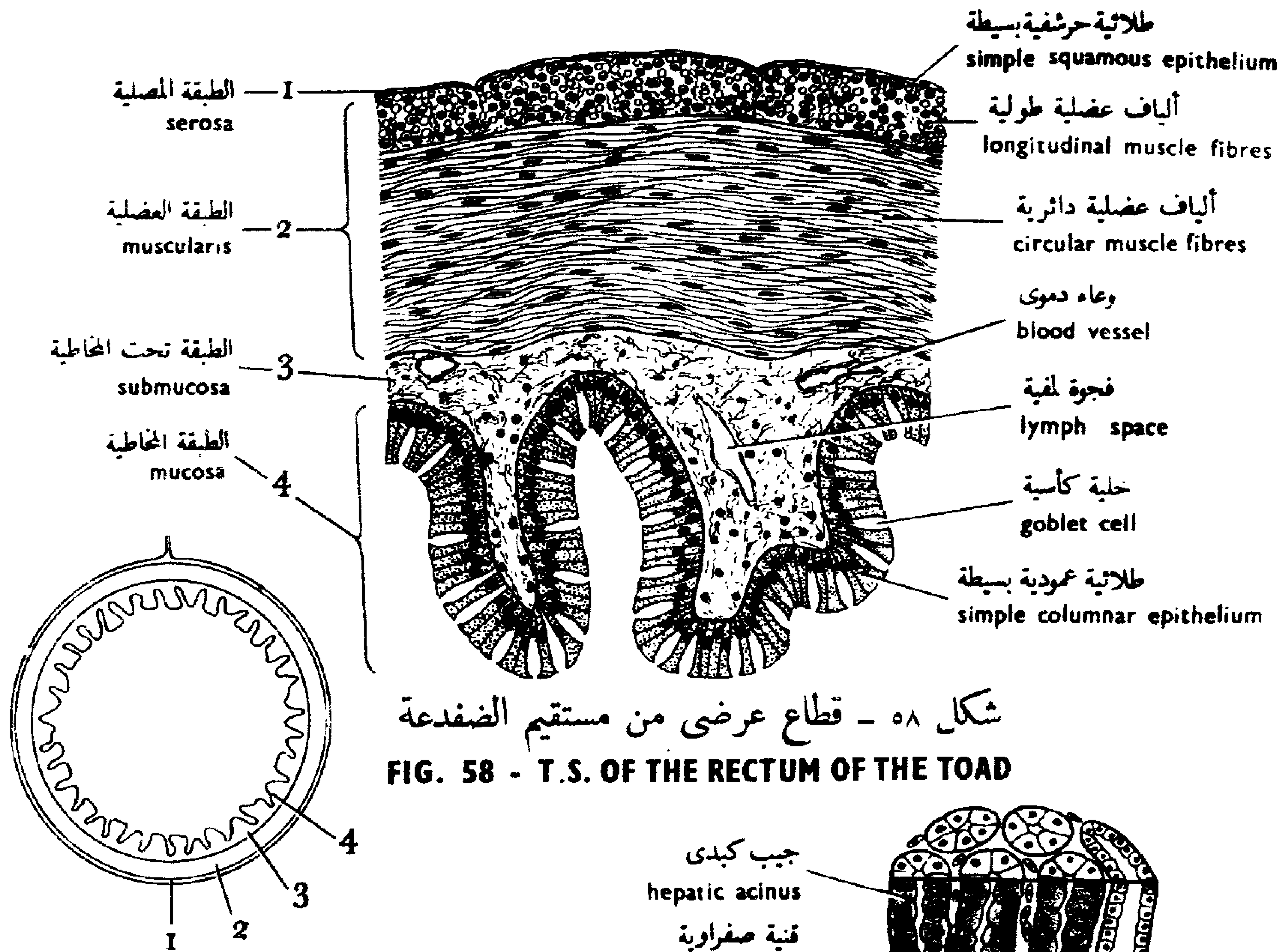
« الغدد الهضمية الملحقة »

١. قطاع من كبد الضفدعة

كبد الضفدعة عبارة عن **غدة أنبوبية مركبة**، وتتركب الغدة من عدد كبير من الجيوب التي تظهر في القطاع مبطنة **بخلايا غدية أو كبدية** . ويعمل تجويف الجيب **كقنية صفراوية**. وتتحد **القنيات الصفراوية** لتكون **مجاري صفراوية صغيرة** ، تتحد بدورها لتكون **المجرى الصفراوي**. وتوجد بين الجيوب الكبدية **جيبات دموية وشعيرات دموية** تنتج عن تفرع الوريد الكبدي البابي . ويساعد هذا التركيب الكبد على : (١) أن تأخذ أحاديات التسكر من الدم الوارد إليها من الوريد الكبدي البابي و (٢) أن تفرز الصفراء التي تصبها في المجرى الصفراوي .

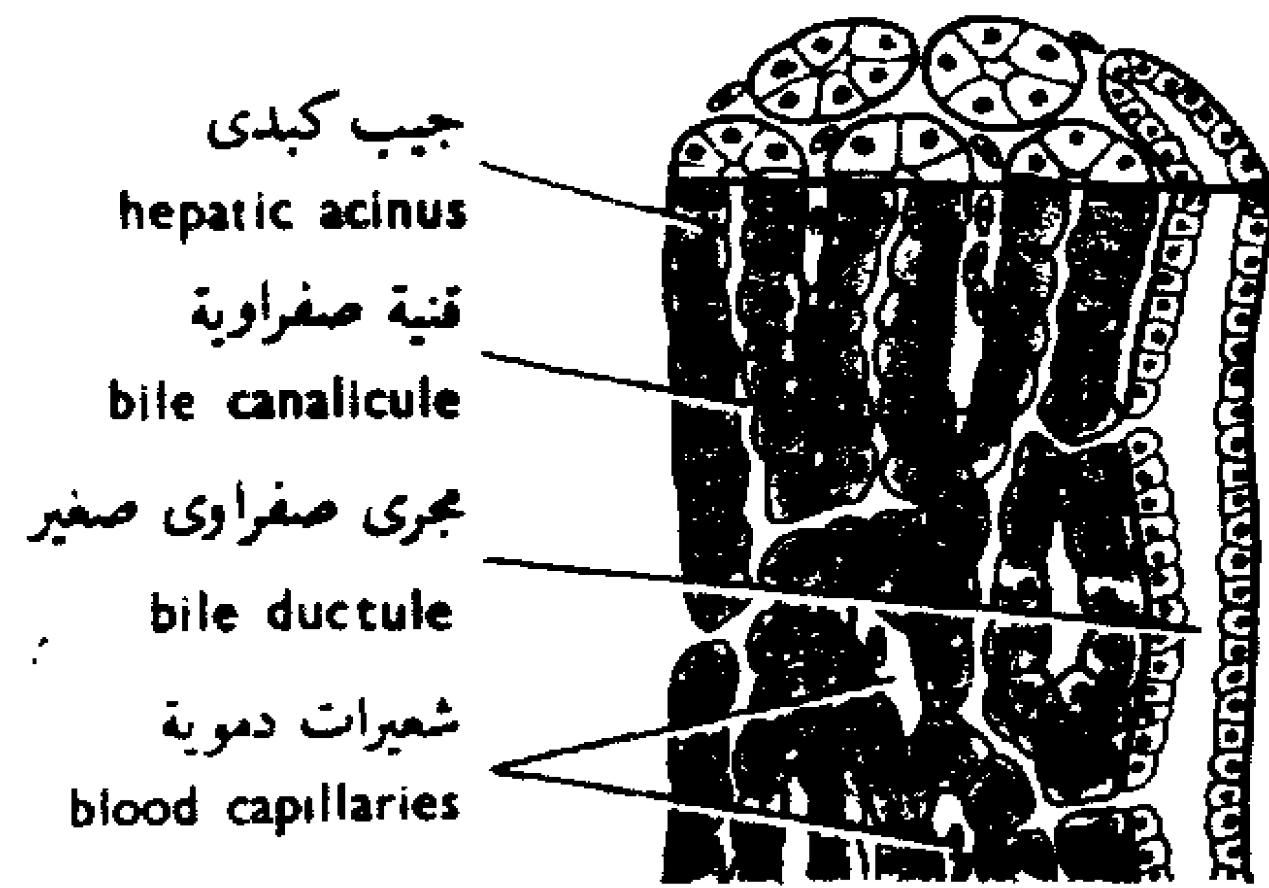
افحص قطاعاً من كبد الضفدعة وتبين فيه :

— **الجيوب الكبدية** ، وتتركب جدرانها من خلايا كبدية عمودية محببة تحيط **بقنية صفراوية** في المركز . ويحوي بعض الخلايا الكبدية **حبيبات صبغية** .



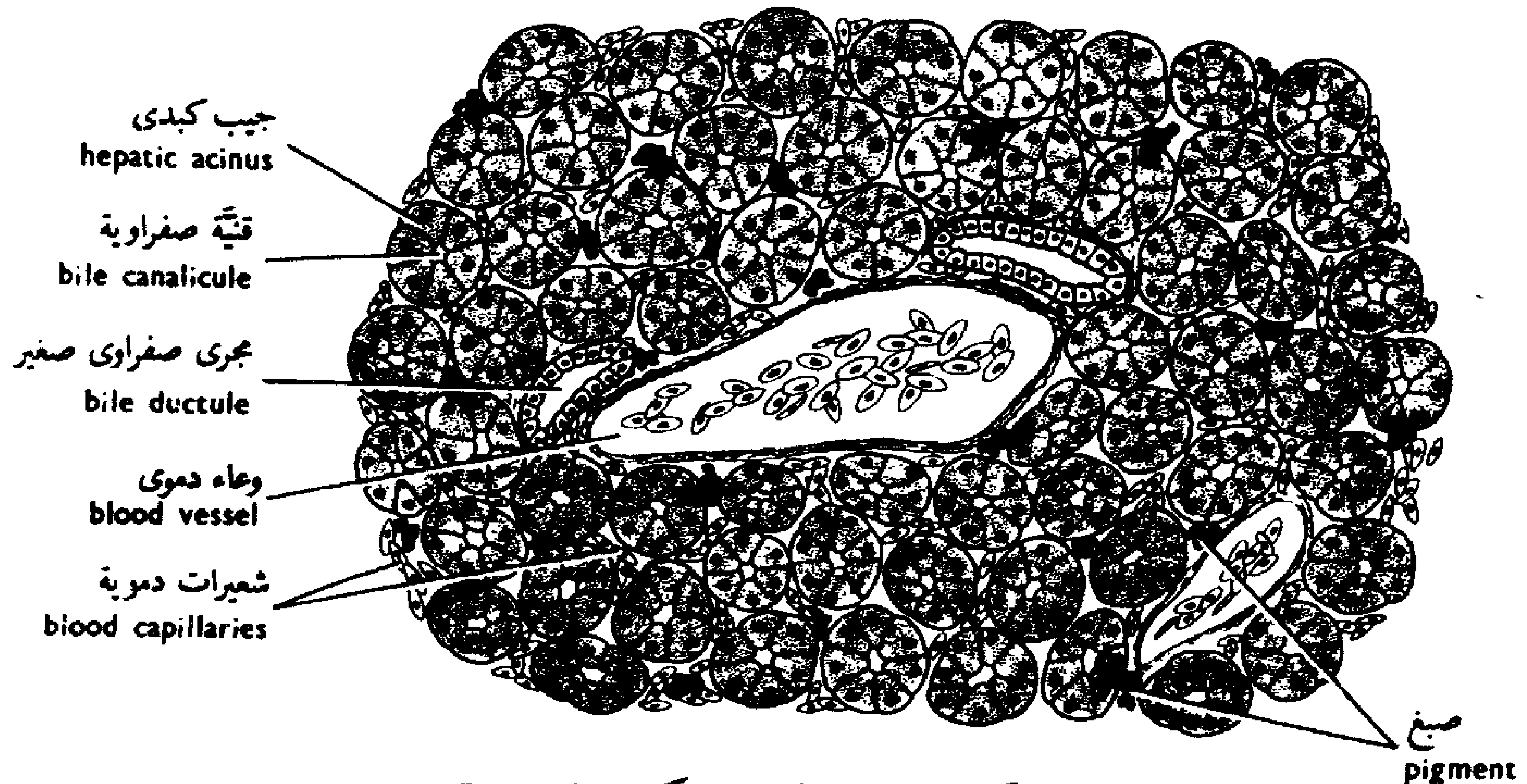
شكل ٥٨ ـ قطاع عرضى من مستقيم الضفدعة

FIG. 58 - T.S. OF THE RECTUM OF THE TOAD



رسم توضيحى لبيان تركيب كبد الضفدعة

Illustration of the structure of the Toad's Liver



شكل ٥٩ ـ قطاع من كبد الضفدعة

FIG. 59 - S. OF THE LIVER OF OF THE TOAD

— The **bile ductules,** are lined with a cubical epithelium.

— **Blood capillaries** and **blood sinusoids.** Note that the sinusoids are large vessels whose walls are extremely thin.

— *Draw a section of the liver of the toad and label the parts.*

2. Section of the Liver of the Pig.

The liver of the pig is taken as a type of the mammalian liver. It differs from the liver of the toad morphologically. However, the two livers are physiologically similar.

The liver of the pig is a **reticular gland,** the cells of which are arranged in **strands** crossing each other forming a network. These strands are arranged in groups, each group forming a **hepatic lobule.** The **bile canaliculi** lie among the cells and collect in groups, each group forming a **bile ductule** which lies, beside two blood vessels, an artery and a vein, in a certain space called the **portal space.** Several portal spaces are found among the hepatic lobules.

— **مجارى صفراوية صغيرة** ، مبطنة بطلائية مكعبة .

— **شعيرات دموية وجيبات دموية.** لاحظ أن الجيبات عبارة عن أوعية كبيرة جدرانها غاية فى الرقة .

. . . ارسم قطاعاً من كبد الضفدعة وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٢. قطاع من كبد الخنزير

تؤخذ هذه الكبد نموذجاً لكبد الثدييات ، وهى تختلف عن كبد الضفدعة من الناحية المرفولوجية ، وإن كانت الكبدان تتشابهان من ناحية الوظيفة .

فكبد الخنزير عبارة عن **غدة شبكية** تنتظم خلاياها فى **أشرطة** يتقاطع بعضها مع بعض مكونة شبكة . وتنتظم هذه الأشرطة فى مجموعات ، كل مجموعة تكون **فصيصاً كبدياً** ، وتقع **القنيات الصفراوية** بين الخلايا وتتجمع كل مجموعة منها لتكون **مجرى صفراوياً صغيراً** يقع مع وعاءين دمويين ، أحدهما شريان والآخر وريد ، فى حيز معين هو **الحيز البابى** ، ويوجد عدد من الحيزات البابية بين الفصيصات الكبدية .

There is a vein in the centre of each hepatic lobule called the **central vein.** The vein which lies in the portal space is **a branch of the portal vein.** The branches of the hepatic portal vein, pierce each a hepatic lobule to break down in it into capillaries or sinusoids which lie among the hepatic strands and re-collect to form the central vein. The central veins from all the lobules unite to form the two hepatic veins.

Examine a section of the liver of the pig and note :

— The **hepatic lobules,** containing **strands of hepatic glandular cells,** a **central vein** in the centre of each and the **blood capillaries or sinusoids** among the strands.

— The **portal spaces,** each containing a **branch of the portal vein,** a **branch of the hepatic artery** and a **bile ductule** lined with cubical epithelium. All of these are bound together by **connective tissue**, which extends among the lobules to hold them together.

— *Draw.*

ويوجد وريد فى وسط الفصيص الكبدى يسمى **الوريد المركزى.** أما ذلك الذى يوجد فى الحيز البابى فهو **فرع من الوريد البابى** ، وعلاقة كل منهما بالآخر هى أن الثانى فرع من الوريد الكبدى البابى ويتفرع فى داخل الفصيص إلى شبكة من الشعيرات تقع بين أشرطة الخلايا الكبدية وتتجمع لتكون وريداً مركزياً ، ثم تتجمع الأوردة المركزية من الفصيصات المختلفة لتكون الوريدين الكبديين .

افحص قطاعاً من كبد الخنزير وتبين فيه ما يلى :

— **الفصيصات الكبدية** ، وتحتوى على **أشرطة الخلايا الكبدية الغدية** ، **والوريد المركزى** فى مركز كل فصيص ، ثم **الشعيرات الدموية والجيبات الدموية** بين الأشرطة .

— **الحيزات البابية** ، كل منهـــا يحتوى على **فرع من الوريد البابى وفرع من الشريان الكبدى ومجرى صفراوى** صغير مبطن بطلائية مكعبة . وتنضم هذه بعضها إلى بعض بنسيج **ضام** يمتد بين الفصيصات ليربط بينها .

. . . ارسم .

— Show how does the structure of the liver suit the performance of its functions.

بين كيف يلائم بنيان الكبد القيام بوظائفها .

3. Section of the Pancreas of the Toad.

The pancreas is a digestive gland of the **compound tubulo-alveolar type.** At the same time, it is a mixed gland for, besides being an **exocrine gland with a duct,** it is also a **ductless gland** of **internal secretion** by virtue of the presence among its acini of groups of certain cells, called the **islets of Langerhans,** which pass their secretion into the blood stream directly.

The pancreas of the toad, as you have seen in your dissection (page 35), consists of a number of lobes of irregular shape. It is pierced by the common bile duct, and the hepatic portal vein in its way to the liver.

Examine a section of the pancreas of the toad and note :

— The **coelomic epithelium,** which surrounds the pancreatic lobes and lobules. It consists of a simple squamous (sometimes cuboidal) epithelium. It is followed by a connective tissue which pene-

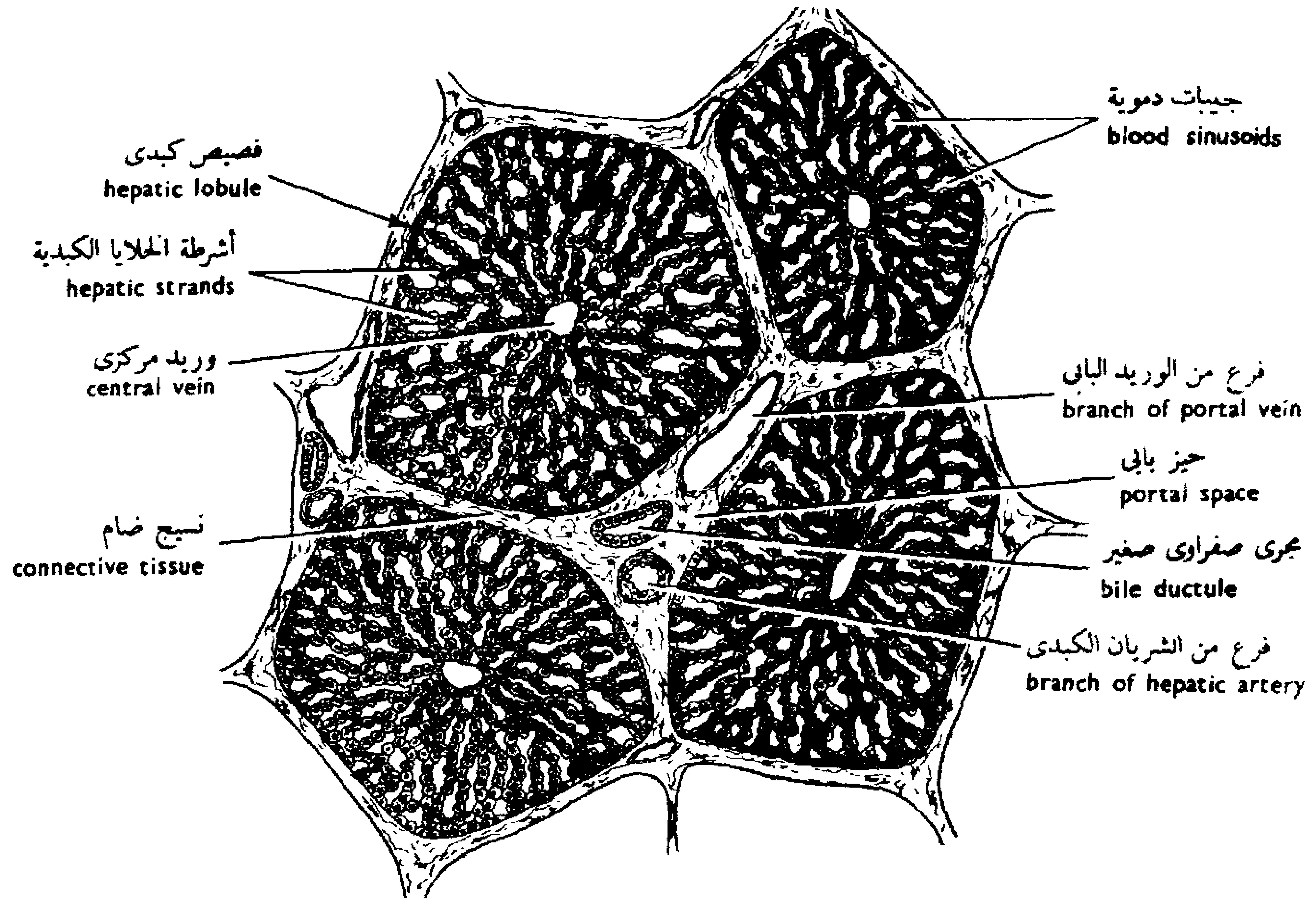
٣. قطاع من بنكرياس الضفدعة

البنكرياس غدة هضمية من **النموذج الأنبوبي الحويصلي المركب** ، وهي في نفس الوقت غدة مختلطة ، فهي إلى جانب كونها **غدة قنوية** ذات **إفراز خارجي** ، فهي أيضاً **غدة لاقنوية ذات إفراز داخلي** بفضل وجود مجموعات من خلايا خاصة مبعثرة بين جيوب الغدة تسمى **جزر لانجرهانز** ، تصب إفرازاتها في الدم مباشرة .

والبنكرياس كما رأيت من تشريحك (ص ٣٥) عبارة عن غدة تتركب من فصوص غير منتظمة الشكل ، ويخترقه المجرى الصفراوي المشترك وكذلك الوريد الكبدي البابي في طريقه إلى الكبد .

افحص قطاعاً من بنكرياس الضفدعة وتبين فيه ما يلي :

— **الطلائية السيلومية** ، وهي تحيط بفصوص البنكرياس وفصيصاته ، وتتركب من طلائية حرشفية بسيطة (تارة ما تكون مكعبانية) . ويتلوها نسيج ضام يتخلل بين الجيوب أو



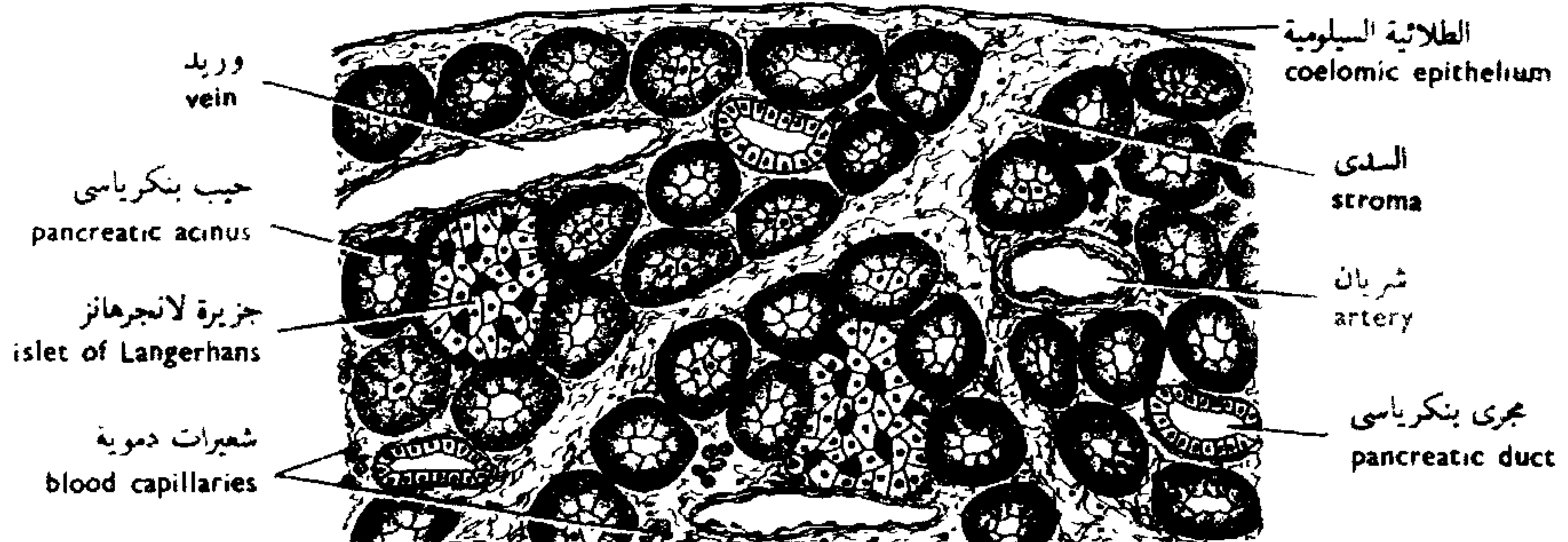
شكل ٦٠ ـ قطاع من كبد الخنزير

FIG. 60 – S. OF THE LIVER OF THE PIG



شكل ٦١ ـ قطاع من بنكرياس الضفدعة

FIG. 61 – S. OF THE PANCREAS OF THE TOAD



شكل ٦٢ ـ قطاع من بنكرياس الفأر

FIG. 62 – S. OF THE PANCREAS OF THE RAT

trates among the pancreatic acini or alveoli forming what is generally called the **stroma.**

— The **pancreatic acini or alveoli**, are the secretory parts of the gland. The wall of each acinus is formed of columnar or pyramidal cells. Each cell is differentiated into two zones, a basal zone which contains the nucleus, has basiphilic coarse granules, and a luminal zone which is strikingly acidophilic and contains fine but numerous granules. In the centre is a narrow lumen which may contain one or more small **centro-acinar cells,** each with a nucleus.

— **Large veins** and **arteries,** which you can discriminate easily. Numerous blood capillaries lie in the connective tissue which binds the pancreatic acini.

— Numerous **pancreatic ducts,** the walls of which are formed of a cuboidal epithelium surrounded by connective tissue.

— The **islets of Langerhans**, are scattered groups of cells which stain paler in routine sections

الحويصلات البنكرياسية حيث يكون ما يعرف عامة باسم **السدى** .

— **الجيوب أو الحويصلات البنكرياسية** ، وهى الأجزاء المفرزة من الغدة . ويتركب جدار كل جيب من خلايا عمودية أو هرمية . وتتميز كل خلية إلى منطقتين ، منطقة قاعدية تحتوى على النواة وفيها حبيبات غليظة محبة للأساس ، ومنطقة جوفية محبة للحمض بشكل واضح وتحتوى على حبيبات دقيقة ولكنها كثيرة . ويوجد فى مركز الجيب تجويف ضيق قد يحتوى على **خلية جيبية مركزية** أو أكثر ، لكل منها نواة .

— **أوردة وشرايين كبيرة** ، ويسهل عليك أن تفرق بينها ، ثم شعيرات دموية كثيرة تقع فى نسيج ضام يربط بين الجيوب البنكرياسية .

— **مجارى بنكرياسية** كثيرة ، تتركب جدرانها من طلائية مكعبانية يحيط بها نسيج ضام .

— **جزر لانجرهانز** ، وهى مجموعات من الخلايا مبعثرة ، وتصطبغ بلون أنصل من لون الجيوب فى القطاعات الروتينية .

than the acini. Blood capillaries abound in and around each islet.

— *Make a labelled drawing of a section of the pancreas of the toad and label the parts.*

وتكثر الشعيرات الدموية فى الجزيرة الواحدة وحولها .

... ارسم قطاعاً من بنكرياس الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

4. Section of the Pancreas of the Rat.

Examine a section of the pancreas of the rat and compare it with that of the toad. Note that the two organs are similar to each other, but there are a few points of difference :

The lobulation in the rat's pancreas is more obvious, and its outer capsule and connective tissue stroma are more conspicuous. The pancreatic ducts, small and large, are more numerous, and the larger ones have a much thicker wall. The islets of Langerhans are much more prominent and appear in good contrast with the pancreatic acini.

— *Make a labelled drawing.*

٤ . قطاع من بنكرياس الفأر

افحص قطاعاً من بنكرياس الفأر وقارنه ببنكرياس الضفدعة . تبين أن العضوين يشبه كل منهما الآخر ، ولكن هناك نقط اختلاف قليلة منها :

التفصيص فى بنكرياس الفأر أوضح ، ومحفظته الخارجية وسداه المكون من النسيج الضام أظهر ، كما أن المجارى البنكرياسية ، الكبيرة منها والصغيرة ، أكثر عدداً ، وللكبيرة منها جدار أغلظ كثيراً . وجزر لانجرهانز أظهر كثيراً وتظهر فى مقابلة حسنة مع الجيوب البنكرياسية .

... ارسم شكلا معرف الأجزاء بأسمائها .

D – THE URINARY ORGANS

1. The Kidney of the Toad.

The toad's kidney is a complex mass of **nephric units** among which lie blood vessels and capillaries. The adrenal gland lies on its ventral surface. The kidney is bathed in the lymph, contained in the cisterna magna, which is drained into its veins. These are the renal veins and the renal portal vein. Renal arteries supply the kidney.

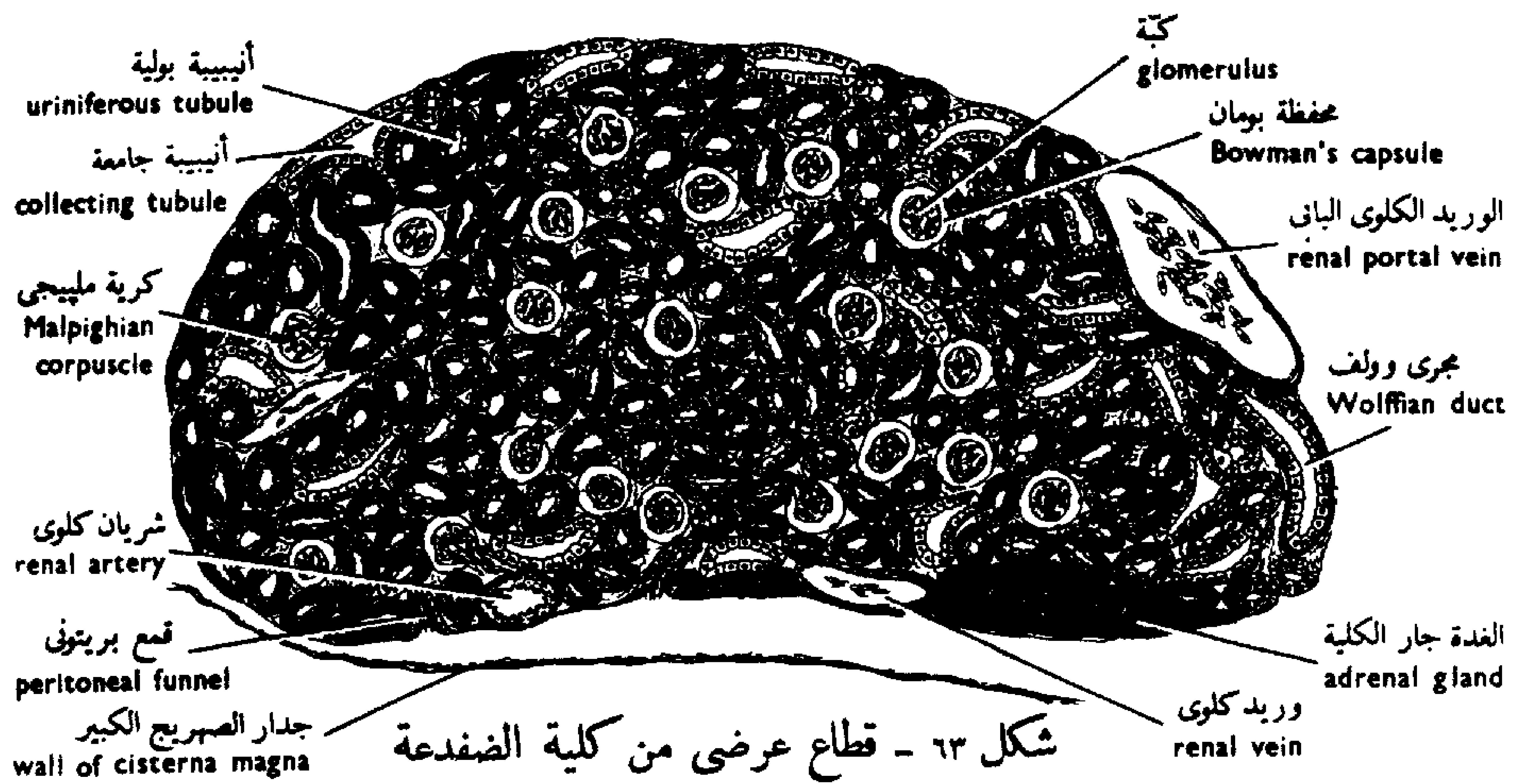
We ought to know the structure of the nephric unit in order to understand well the section of the kidney. A nephric unit consists of a long tubule which begins by a peculiar structure called the **Malpighian body** or **corpuscle.** This is formed of a thin, double-walled **Bowman's capsule** into which pushes an **afferent arteriole** which branches and then leaves away the corpuscle as an **efferent arteriole.** The tuft of vessels thus formed inside the corpuscle is called the **glomerulus.** (The ef-

د ـ الأعضاء البولية .

١ . كلية الضفدعة

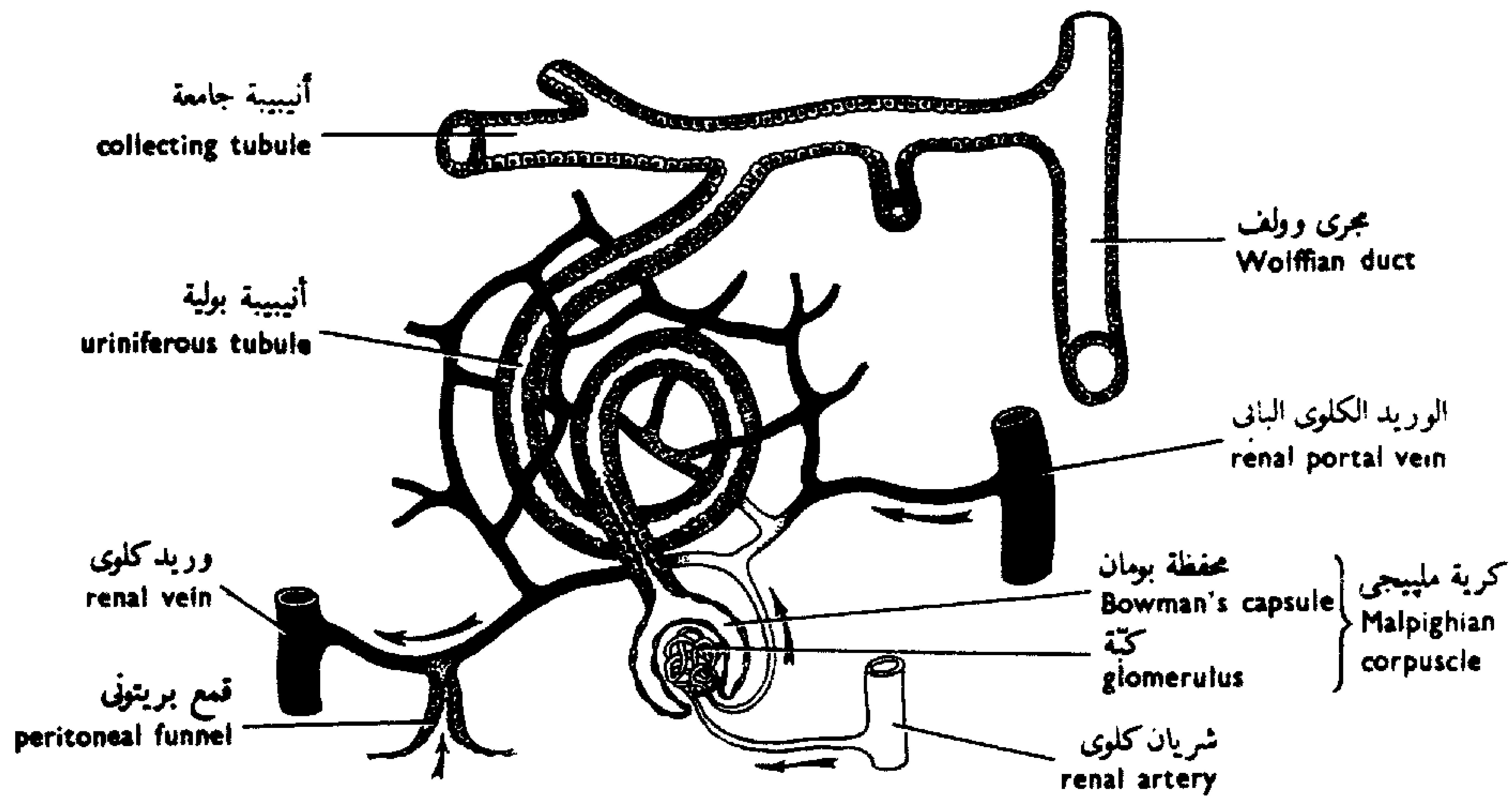
تتركب كلية الضفدعة من كتلة مركبة من **الوحدات البولية** تتخللها الأوعية والشعيرات الدموية ، كما تقع على سطحها البطنى الغدة جار الكلية أو الكظر . والكلية ذاتها تبيت منغمسة فى اللمف الموجود فى الصهريج الكبير ، وتأخذه منه إلى أوردتها ، وهذه هى الأوردة الكلوية والوريد الكلوى البابى . وتغذى الكلية الشرايين الكاوية .

ولكى نفهم القطاع فهماً جيداً يحسن أن نعرف تركيب الوحدة البولية ، فهذه تتركب من أنيبيبة طويلة تبدأ بتركيب مميز هو **كرية أو جسم ملبيجى** ، عبارة عن محفظة مزدوجة الجدران رقيقتها ، هى **محفظة بومان** ، يدخل فيها **شريان وارد** يتفرع فيها ثم يتركها على هيئة **شريان صادر** ، مكوناً بذلك خصلة دموية هى **الكبة** . (ويتفرع الشريان الصادر خارج الكبة ليتصل



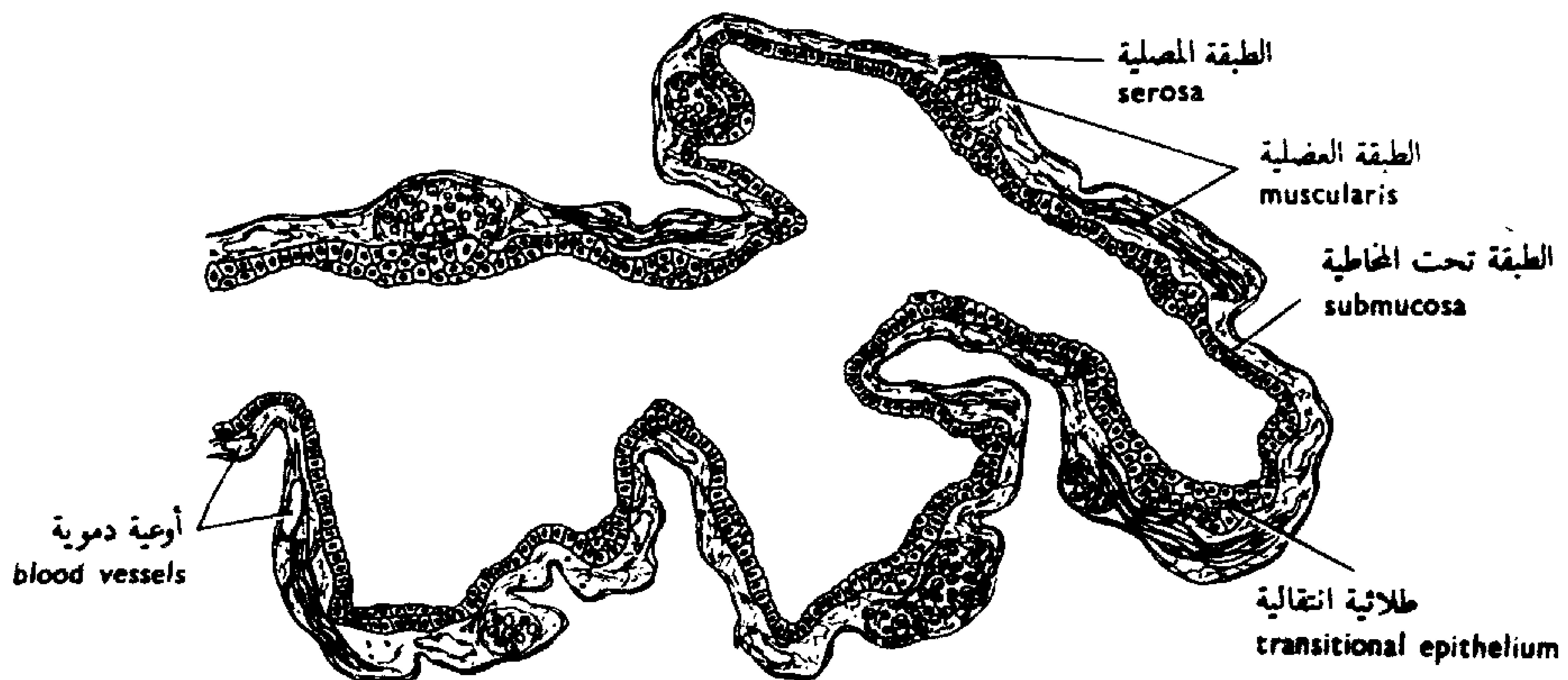
شكل ٦٣ - قطاع عرضى من كلية الضفدعة

FIG. 63 - T.S. OF THE KIDNEY OF THE TOAD



تمثيل تخطيطى يبين الوحدة البولية من كلية الضفدعة

Diagrammatic representation of a Nephric Unit from the Toad's Kidney



قطاع عرضى من المثانة البولية للضفدعة

T.S. OF THE URINARY BLADDER OF THE TOAD

ferent arteriole breaks up, outside the glomerulus, into capillaries which connect with those of the renal portal vein).

The Bowman's capsule leads into a **uriniferous tubule,** which is much convoluted and ultimately opens into a **collecting tubule.** The collecting tubules pour the urine into the **Wolffian duct** which extends along the lateral border of the kidney.

Search for the above mentioned structures in the section. These are :

— The **Wolffian duct,** on the lateral edge, is lined by a simple cubical epithelium surrounded by connective tissue and unstriated muscle fibres.

— The **renal portal vein,** lies next to the Wolffian duct. It may contain blood corpuscles and its wall consists of the usual layers.

— The **renal artery** and **renal vein,** lie on the ventral side of the section.

— The **adrenal gland,** lies on the ventral surface, and consists of glandular cells surrounded by abundant *blood* vessels.

بشعيراته مع شعيرات الوريد الكبدى البابى) .

وتؤدى محفظة بومان إلى **الأنيبيبة البولية** التى تلتف على نفسها ثم تصب فى النهاية فى **أنيبيبة جامعة**. وتصب الأنيبيبات الجامعة البول المتكون فى **مجرى ولف** الذى يمتد على الحافة الخارجية للكلية .

ابحث عن التراكيب المشار إليها فى القطاع وهى :

– **مجرى ولف** ، ويقع على الحافة الخارجية ، وهو مبطن بطلائية مكعبة بسيطة تحيط بها طبقة من النسيج الضام والألياف العضلية غير المخططة .

– **الوريد الكلوى البابى** ، ويقع إلى جوار مجرى ولف ، وقد تظهر فيه كريات دم ، ويتركب جداره من الطبقات المعتادة للوريد .

– **الشريان الكلوى والوريد الكلوى** ، ويقعان على الناحية البطنية للقطاع .

– **الغدة جار الكلية** ، توجد على الجانب البطنى ، وتتركب من خلايا غدية وتحيط بها أوعية دموية كثيرة .

— The **wall of the cisterna magna** and the **nephrostomes** or **peritoneal funnels,** found on the ventral side of the section. Each peritoneal funnel is lined with ciliated cuboidal cells.

— جدار **الصهريج الكبير** ، ثم **الثغور الكلوية أو الأقماع البريتونية،** وهى موجودة على الجانب البطنى أيضاً ، وكل قمع بريتونى مبطن بخلايا مكعبانية مهدبة .

— The **Malpighian bodies** or **corpuscles,** are formed each of the **glomerulus** in the middle and of the **Bowman's capsule** to the outside. The wall of the latter is built up of a simple squamous epithelium.

— **أجسام أوكريات مليبجى،** وكل منها يتركب من **الكبة** فى الوسط ، تحيط بها **محفظة بومان** التى يتركب جدارها من طلائية حرشفية بسيطة .

— The **uriniferous** or **convoluted tubules,** are lined by large granular cells and have a narrow lumen. They are the greatest elements of the kidney in number.

— **الأنيبيبات البولية أو الملتفة ،** وتظهر فى القطاع مبطنة بخلايا كبيرة محببة ، وتجويفها ضيق ، وهى أكثر عناصر الكلية من حيث العدد .

— The **collecting tubules,** appear in the section lined by cubical cells which contain but few granules and have a wide lumen. They are much fewer in number than the uriniferous tubules.

— **الأنيبيبات الجامعة،** وتظهر فى القطاع مبطنة بخلايا مكعبة لا تحوى سوى حبيبات قليلة ، كما أن تجويفها واسع وهى أقل كثيراً من الأنيبيبات البولية من حيث العدد .

— **A network of blood vessels** and **capillaries,** held by **connective tissue** among the tubules.

— **شبكة من الأوعية والشعيرات الدموية ،** تتخلل الأنيبيبات ويضمها **نسيج ضام** بعضها إلى بعض .

— *Draw a T.S. of the kidney of the toad and label the parts.*

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من كلية الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

2. T.S. of the Urinary Bladder of the Toad.

The urinary bladder of the toad is a thin bilobed sac (see p. 38) which may be shrinked or distended according to the amount of fluid urine it contains.

Examine a T.S. of the urinary bladder of the toad and note that it is thin-walled and folded. Its wall is built of the following layers :

— The **serosa,** is a simple squamous epithelium.

— The **muscularis**, is built up of bundles of unstriated fibres, some of which are circular, others longitudinal and still some others oblique. Study the shape of the circularly disposed fibres and note that they are elongated, tapering at both ends and housing a nucleus in the middle portion.

— The **submucosa,** is formed of loose connective tissue, containing numerous blood vessels (through which water from the urine may be resorbed). Towards the

٢. قطاع عرضى من المثانة البولية للضفدعة

المثانة البولية للضفدعة كيس ذو فصين (أنظر ص٣٨) ، قد ينكمش أو يتمدد على حسب كمية البول السائل الذى تحويه .

افحص ق . ع . من المثانة البولية للضفدعة وتبين أنها رقيقة الجدار ، متثنية ، ويتركب جدارها من الطبقات التالية :

– **المصلية** ، وهى تتركب من طلائية حرشفية بسيطة .

– **العضلية** ، وهى مركبة من حزم من ألياف غير مخططة ، بعضها دائرى ، وبعضها طولى ، وبعضها الآخر منحرف. ادرس شكل الألياف الدائرية الاتجاه وتبين أنها ممدودة مستدقة الطرفين وتحوى نواة فى جزئها المتوسط .

– **تحت المخاطية** ، وهى تتركب من نسيج ضام مفكك يحتوى على أوعية دموية كثيرة (قد يعاد امتصاص ماء

mucosa some collagenous fibres are condensed to lie below the epithelium.

البول فيها) . ويتركز بعض الألياف الغروية تحت الطلائية .

—The **mucosa**, possesses a peculiar epithelium. In some places it is formed of a single layer of cuboidal cells while in some other places the epithelium is two or three layers deep. This is a **transitory epithelium** which, on distension, adds to the width of the urinary bladder by virtue of the flattening of its cells.

— **المخاطية** ، وهى ذات طلائية مميزة ، فى بعض الأمكنة تتكون من طبقة واحدة من خلايا مكعبانية بينما فى بعض الأماكن الأخرى تتركب الطلائية من طبقتين أو ثلاث فى السمك . وهذه هى **الطلائية الانتقالية** التى تضيف ، عند امتدادها ، اتساعاً إلى المثانة البولية بفضل فلطحة خلاياها .

— *Draw.*

. . . ارسم .

3. The Kidney of the Rabbit.

٣ . كلية الأرنب

The nephric units which you have just seen in the kidney of an amphibious animal living in fresh water, such as the toad, are of a primitive type with simple tubules designed to get rid of excess water and nitrogenous excretory products.

الوحدات البولية التى شاهدتها للتو فى كلية حيوان برمائى يعيش فى الماء العذب كالضفدعة هى من نوع بدائى ، فهى عبارة عن أنيبيبات بسيطة تقوم باستخلاص الماء الزائد عن الحاجة والمواد النتروجينية الاخراجية من الدم .

In terrestrial animals, like birds and mammals, which generally produce larger volumes of excretory products, there has been a tremendous increase in number of the nephric units which have also become

أما الحيوانات الأرضية ، كالطيور والثدييات . التى تنتج كميات أكبر من المواد الإخراجية ، فقد زادت فيها الوحدات البولية زيادة كبيرة فى العدد ، وتعقد بنيانها فأصبحت تضم أجزاء خاصة تعرف

more complex as they have developed special water-resorbing sections, called the **lops of Henle**, for the purpose of water conservation.

The rabbit has two dark red, bean-shaped kidneys found closely attached to the dorsal wall of the pertitoneal cavity. The lateral border of each kidney is concave and has a notch, the **hilus**, where the **ureter**, **renal aretry** and **renal vein** enter and leave the organ.

Bisect the kidney of a freshly-killed rabbit in the longitudinal plane with a sharp scalpel or a razor blade.

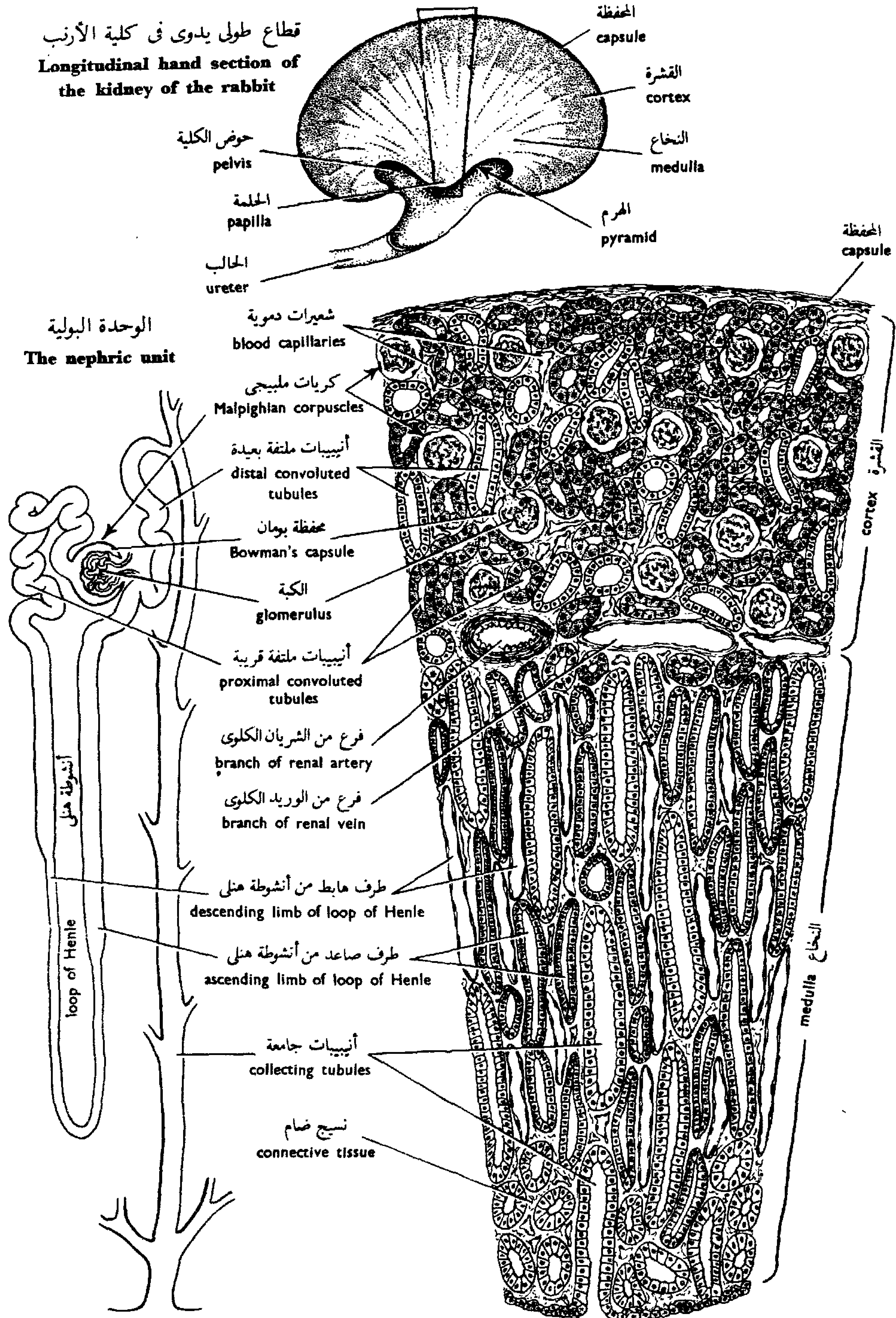
In this **longitudinal hand section of the kidney of the rabbit** note that the organ consists of : a thin outer **capsule**, a broad reddish-brown granular **cortex** following the contour of the convex lateral border of the kidney, and a lighter-coloured and radially striated **medulla** shaped like a broad pyramid. The base of the **pyramid** lies adjacent to

بعراوى أو أنشوطات هنلى تعاود امتصاص الماء من السائل الإخراجى من أجل الحفاظ على أكبر قدر من الماء للجسم .

والأرنب له كليتان حمراوان داكنتان تشبهان حبات الفاصوليا وتتصلان اتصالا وثيقاً بالجدار الظهرى للتجويف البريتونى . ولكل كلية حافة خارجية محدبة وأخرى داخلية مقعرة تقعراً طفيفاً وبها ثلمة ، هى **السرة** ، يدخل ويخرج عندها **الحالب والشريان الكلوى والوريد الكلوى** .

• اقطع كلية أرنب مشرح حديثاً طولياً إلى نصفين بواسطة مشرط حاد أو موسى ، وافحص السطح المقطوع .

تبين فى هذا **القطاع الطولى اليدوى من كلية الأرنب** أنها تتركب من : **المحفظة** الخارجية الرقيقة ، تليها **القشرة** العريضة المحببة التى تمتد موازية للحافة الخارجية المحدبة للكلية ، ثم **النخاع** ذو اللون الأفتح والمظهر المخطط شعاعيا ، والذى يبدو على شكل **هرم** عريض تلامس قاعدته طبقة القشرة بينما تبرز



شكل ٦٤ – قطاع عرضى من كلية الأرنب

FIG. 64 - T.S. OF THE KIDNEY OF THE RABBIT

the cortex, while its apex, which is called the **papilla**, projects freely into the cavity of the kidney called **pelvis**.

قمته . المسماة **بالحلمة** ، حرة فى التجويف الداخلى المسمى **بحوض الكلية** .

— *Make a drawing.*

. . . ارسم شكلاً .

T.S. of the kidney of the rabbit :

قطاع عرضى من كلية الأرنب.

In order to understand the histological structure of this organ one should first know the structure of the nephric units or nephrons in the rabbit.

لكى نفهم البنيان الهستولوجى لهذا العضو ينبغى أن نلم أولاً بتركيب الوحدة البولية فى كلية الأرنب .

The **nephric unit** consists of two parts : a small knob-like **Malpighian corpuscle** and a very long **uriniferous** or **convoluted tubule** differentiated into 3 main sections :

تتركب الوحدة البولية هنا من : **كرية ملبيجى** صغيرة مستديرة ، **وأنيبية بولية أو ملتفة** طويلة جداً ومميزة إلى ثلاثة أجزاء :

The first part of the convoluted tubule is relatively wide, thick-walled and pursues a tortuous course in the cortex close to the Malpighian corpuscle. It is called the **proximal convoluted tubule**.

الجزء الأول من الأنيبيبة الملتفة عريض نسبيا وسميك الجدران ، وهو يلتف حول نفسه فى طبقة القشرة قريباً من كرية ملبيجى ، ويسمى **بالأنيبيبة الملتفة القريبة** .

The second part passes straight down into the medulla then loops back and follows a straight course out into the cortex until it touches the same Malpighian corpuscle. This part of the tubule, therefore,

أما الجزء الثانى فيمتد باستقامة إلى الداخل فى طبقة النخاع ، ثم ينثنى ويعود فى استقامة إلى الخارج إلى طبقة القشرة حتى يلامس كرية ملبيجى ذاتها . وهكذا يكوّن هذا الجزء من الأنيبيبة أنشوطة تعرف

makes a long loop, known as the **loop of Henle**, with a proximal **descending limb** and a distal **ascending limb**. The lower half of the descending limb is narrow and very thin-walled.

After touching the corpuscle, the tubule turns away and proceeds in a somewhat tortuous manner in the cortex as the **distal convoluted tubule**. This tubule finally opens in a side branch of one of the collecting tubules which drain the nephrons.

The **collecting tubules** descend again in the medulla where they follow a straight course, unite in groups and open on the papilla, thus conveying the urine from the nephrons to the pelvis and ureter.

Now examine a permanent preparation of a T.S. of the kidney of the rabbit and search for the above mentioned structures. Note:

— The **capsule**, or thin outer covering of the kidney, consists of fibrous connective tissue.

— The **cortex** contains all the Malpighian corpuscles and all the proximal

بأنشوطة أوعروة هنلى. وهذه تتركب من **طرف أوجزء هابط** قريب **وطرف أوجزء صاعد** بعيد ، ويبدو النصف السفلى للطرف الهابط ضيقا رقيق الجدران .

وبعد ملامسة كرية ملبيجى ، تنثنى الأنيبيبة البولية جانباً لتمتد ملتفة نوعاً ما فى طبقة القشرة حيث تعرف **بالأنيبيبة الملتفة البعيدة** . وهذه تفتح فى النهاية فى أحد الفروع الجانبية لإحدى الأنيبيبات الجامعة التى تُصرّف منتجات الوحدات البولية .

وتتجه **الأنيبيبات الجامعة** إلى الداخل مرة أخرى لتجرى فى استقامة داخل النخاع ، حيث يتحد بعضها ببعض ، وتفتح إلى الخارج فى النهاية على الحلمة ، حاملة بذلك البول من الوحدات البولية إلى حوض الكلية فالحالب .

والآن يمكنك أن تفحص تحضيراً مستديماً لقطاع عرضى من كلية الأرنب لتبحث عن التراكيب المشار إليها سالفاً . تبين :

— **المحفظة** ، أو الغلاف الخارجى الرقيق للكلية ، وهى تتركب من نسيج ضام ليفى .

— **القشرة** ، وهذه تحوى كل كريات ملبيجى وكل الأنيبيبات الملتفة

and distal convoluted tubules. Note that a **Malpighian corpuscle** consists, as in the kidney of the toad, of a double-walled spherical **Bowman's capsule** surrounding a capillary network or **glomerulus**. The walls of the capsule are very thin and consist of squamous epithelium. (An afferent arteriole enters the glomerulus, branches inside it and leaves it as an efferent arteriole. This breaks up around the tubules in the medulla into capillaries which connect with the venous tributaries of the renal vein.)

Around these corpuscles are numerous cross and oblique sections of the tortuous proximal and distal convoluted tubules, the former being much more numerous. Note that a **proximal convoluted tubule** has a relatively narrow lumen and thick walls of cuboidal or pyramidal granular cells with distinct brush borders. The **distal convoluted tubule**, on the other hand, has a larger lumen and thinner walls of smaller cuboidal cells without brush borders. Hence a cross

القريبة والبعيدة . تبين أن كرية ملبيجى تتركب ، كما فى كلية الضفدعة ، من **محفظة بومان** مزدوجة الجدران، تحيط بخصلة من الشعيرات الدموية هى **الكبة** . لاحظ أن محفظة بومان تتركب من طلائية حرشفية بسيطة . (يدخل الكلية شريان وارد ويتركها بعد أن يتفرع فيها على هيئة شريان صادر . وهذا يتفرع حول الأنيبيبات المختلفة فى النخاع إلى شعيرات دموية تتصل بتفرعات الوريد الكلوى) .

وتظهر حول كريات ملبيجى قطاعات عرضية ومائلة عديدة من الأنيبيبات الملتفة القريبة والبعيدة ، الأولى منها أكثر عدداً بكثير . و يمكنك التعرف على **الأنيبية الملتفة القريبة** عن طريق تجويفها الضيق نسبيا وجدرانها الغليظة المركبة من خلايا مكعبانية أو هرمية الشكل محببة ولها حواف فرجونية ظاهرة . أما **الأنيبيبة الملتفة البعيدة** فتتميز بأن لها تجويفاً أوسع وجدرانا أرق تتركب من خلايا مكعبانية أصغر حجما، وليست لها حواف فرجونية . ومن ثم يظهر فى

section of this tube reveals more nuclei than in a similar section of a proximal convoluted tubule.

— The **medulla** contains the loops of Henle and the collecting tubules, all of which run fairly straight courses and are mostly cut longitudinally (except if the section passes obliquely through the medulla). The narrow part of the **descending limb of the loop of Henle** has very thin walls of squamous epithelium, the nuclei of which bulge into the lumen. The **ascending limb** has thicker walls of cuboidal epithelium and is thus similar to a distal convoluted tubule.

The **collecting tubules** are the largest in diameter. Each has a wide lumen and thick walls of cuboidal cells.

— Branches of the **renal artery** and **renal vein** are seen in the intermediate zone between the cortex and medulla. Numerous **blood capillaries** and little **fibrous connective tissue** are found in between the kidney tubules.

— *Draw.*

مقطع هذه الأنيبية عدداً أكبر من النويات بالمقارنة بالأنيبيبة الملتفة القريبة .

– **النخاع** ، وهذا يحوى أنشوطات هنلى والأنيبيبات الجامعة ، وجميعها أنيبيبات مستقيمة تظهر مقطوعة طوليا غالباً (إلا إذا مر القطاع مائلا فى طبقة النخاع) . لاحظ أن للجزء الضيق من **الطرف الهابط من أنشوطة هنلى** جدران رقيقة جدا من طلائية حرشفية ، تبدو أنوية خلاياها بارزة فى التجويف الداخلى . أما **الطرف الصاعد** فله جدران غليظة من طلائية مكعبانية ، وبذا يشبه إلى حد بعيد الأنيبيبات الملتفة البعيدة .

تبين أيضاً أن **الأنيبيبات الجامعة** هى أكبر الأنيبيبات فى القطر . وتميز بتجويفها المتسع وجدرانها الغليظة المركبة من طلائية مكعبانية .

– وتظهر تفرعات من **الشريان الكلوى والوريد الكلوى** فى المنطقة المتوسطة بين القشرة والنخاع ، كما تظهر **شعيرات دموية** عديدة وقليل من **النسيج الضام الليفى** بين أنيبيبات الكلية المختلفة .

. . . ارسم .

E-THE RESPIRATORY ORGANS

We shall select two organs only for the study of the respiratory organs, each of which is characterised by certain features, and contains some of the tissues which ought to be recognised. These are the lung of the toad and the trachea of the rabbit.

1. The Lung of the Toad.

Examine a T.S. of the lung of the toad and note the following :

— The **central cavity,** capacious and leads into chambers separated one from the other by partitions or trabeculae. These chambers are the **alveoli.**

— The **trabeculae,** are the partitions among the adjacent alveoli. Each trabecula contains some bundles of unstriated muscle fibres, and profuse blood vessels and capillaries. The trabeculae are lined in part by a **simple squamous epithelium** and in part by a **ciliated columnar epithelium.**

هـ- أعضاء التنفس

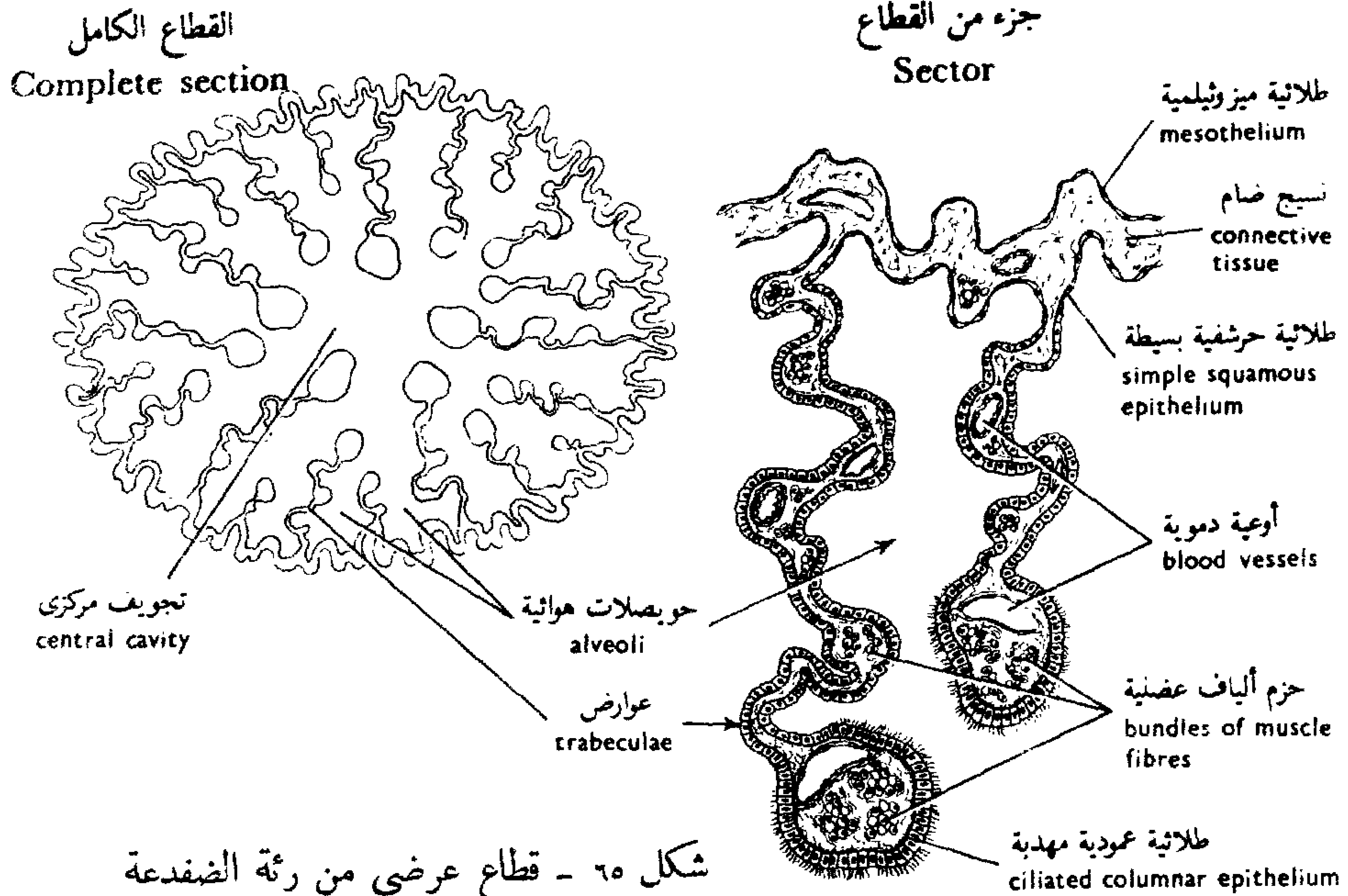
سوف نختار هنا عضوين فقط من أعضاء التنفس يتميز كل منهما بصفات خاصة ، كما أنه يحتوى على بعض الأنسجة التى ينبغى التعرف عليها . هذان هما رئة الضفدعة والقصبة الهوائية للأرنب .

١. رئة الضفدعة

افحص قطاعاً عرضيًّا من رئة الضفدعة وتبين فيه ما يلى :

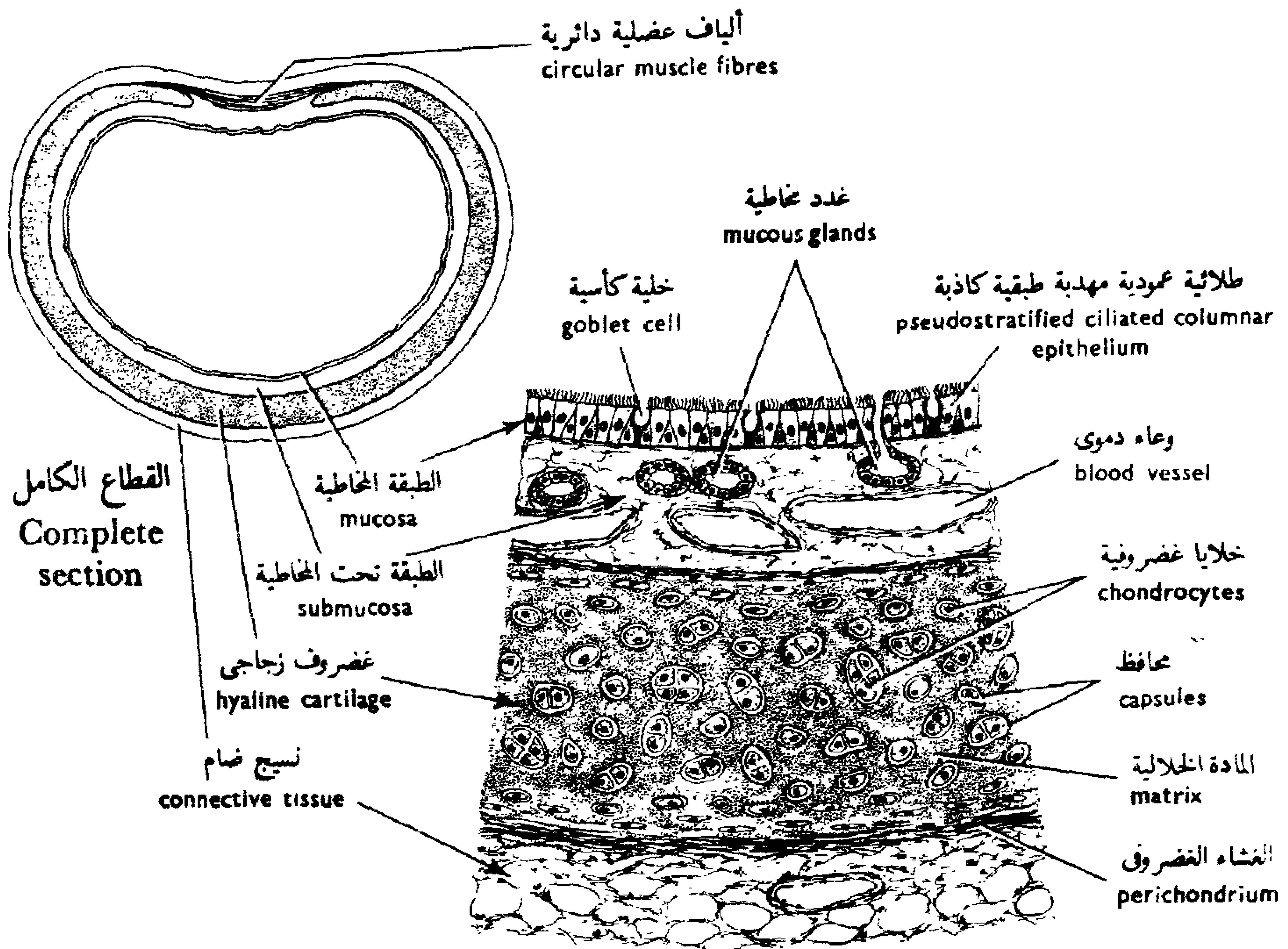
– **تجويفا مركزيا** متسعاً ، يؤدى إلى حجرات تفصل بعضها عن بعض حواجز أو عوارض . هذه الحجرات هى **الحويصلات الهوائية** .

– **العوارض** ، تفصل بين الحويصلات الهوائية المتجاورة. وتحوى كل عارضة حزماً من ألياف عضلية غير مخططة وأوعية وشعيرات دموية كثيرة جداً . والعوارض مبطنة **بطلائية حرشفية بسيطة** فى بعض الأمكنة ، و**بطلائية عمودية مهدبة** فى أمكنة أخرى .



شكل ٦٥ - قطاع عرضى من رئة الضفدعة

FIG. 65 - T.S. OF THE LUNG OF THE TOAD



شكل ٦٦ - قطاع عرضى من القصبة الهوائيةللأرنب

FIG. 66 - T.S. OF THE TRACHEA OF THE RABBIT

— The **outer wall,** consists of a connective tissue which contains elastic fibres. It is covered externally by a **simple mesothelial squamous epithelium.**

Note that this structure enables the lung to perform its function, for it expands during the entrance of air by virtue of the presence of the elastic fibres in its walls. Its respiratory surface, which overlies the blood capillaries, is increased by the presence of the alveoli. The efficiency of the lung depends on the area of this surface. In mammals the central cavity disappears and the alveoli become extremely complex.

— *Draw a T.S. of the lung of the toad and label the parts.*

2. The Trachea of the Rabbit.

Examine a T.S. of the trachea of the rabbit and note the following layers, from inside outwards :

— The **mucosa**, consists of a **pseudostratified ciliated columnar epithelium** which rests on a distinct basement membrane. Among the cells of

– **الجدار الخارجى** ، ويتركب من نسيج ضام به ألياف مرنة ، وتغطيه من الخارج **طلائية ميزوثيلمية حرشفية بسيطة** .

لاحظ أن هذا التركيب يعين الرئة على أداء وظيفتها ، فهى تتمدد فى أثناء دخول الهواء بفضل الألياف المرنة الموجودة فى جدارها ، ويزيد سطحها التنفسى الذى تقع أسفله الشعيرات الدموية بفضل وجود الحويصلات الهوائية ، وكلما زادت مساحة هذا السطح زادت كفاءة الرئة ، حتى إنه فى الثدييات يختفى التجويف المركزى وتتشعب الحويصلات الهوائية تشعبا كبيراً جداً .

. . . ارسم ق . ع من رئة الضفدعة وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

٢. القصبة الهوائية للأرنب

افحص قطاعاً عرضياً من القصبة الهوائية للأرنب وتبين فيه الطبقات التالية ، من الداخل إلى الخارج :

– **المخاطية** ، وتتركب من **طلائية عمودية مهدبة طبقية كاذبة** ، تستقر فوق غشاء قاعدى ظاهر ، وتوجد بين خلاياها غدد وحيدة الخلية هى

this layer are unicellular glands or **goblet cells**.

— The **submucosa** consists of **areolar** or **loose connective tissue**. It con-contains multicellular **mucous glands**, whose ducts open onto the surface of the mucosa, and blood vessels of various sizes.

This layer also contains a C-shaped incomplete ring of **hyaline cartilage**, the open side of which is directed upwards. The cartilage is surrounded on all sides by a fibrous connective tissue layer called the **perichondrium**. The cartilage cells, or **chondrocytes**, are arranged either singly or in groups of twos or fours within **cartilage capsules** or **lacunae** embedded in a clear homogeneous **matrix**. The cells found close to the perichondrium are more or less flattened.

Bands of **circular unstriated muscle fibres** are found on the dorsal side, bridging the gap between the two free ends of the cartilage ring, and inserting on the perichondrium.

— The **outer coat**, or adventitia, consists of dense **fibrous connective tissue** which contains some fat

الخلايا الكأسية .

– **تحت المخاطية** ، وتتركب من **نسيج ضام فجوى أو سيِّب** ، وتحوى **غدداً مخاطية عديدة الخلايا** تفتح بقنواتها على سطح المخاطية ، كما تحوى أوعية دموية مختلفة أحجامها .

وتحوى هذه الطبقة أيضاً حلقة ناقصة على هيئة حرف C من **غضروف زجاجي** يتجه جانبها المفتوح إلى أعلى . ويحاط هذا الغضروف من كل الجوانب بطبقة من النسيج الضام الليفى هى **غشاء الغضروف** . وتظهر **الخلايا الغضروفية** فرادى أو فى مجموعات من خليتين أو أربعة خلايا داخل **محافظ غضروفية** ، مطمورة فى **مادة خلالية** رائقة متجانسة وتبدو الخلايا الغضروفية القريبة من الغشاء الغضروفى مفلطحة بدرجات متفاوتة .

تبين وجود حزم من **ألياف عضلية دائرية غير مخططة** على الجانب الظهرى تربط بين الطرفين الحرين للحلقة الغضروفية وتندغم فى غشاء الغضروف على الجانبين .

– **الطبقة الخارجية** ، وتتركب من **نسيج ضام ليفى ماكن** ، وتحوى بعض الخلايا الدهنية والأوعية

cells and blood vessels.

The trachea is strengthened by a series of such incomplete rings of hyaline cartilage which prevent it from collapsing and keep it continuously open for the easy passage of air in and out of the lungs. The idea for these cartilaginous rings to be incomplete is to allow the trachea to be moderately squeezed by the oesophagus during the swallowing of food.

The cilia of the epithelial lining of the trachea produce a current in the mucus which is secreted by the mucous glands and to which dust particles and other hard particles adhere. These cilia beat in such a way that the current is directed outwards, towards the nasal cavities, thus protecting the lungs from the ill-effects of such foreign particles.

— *Draw a T.S. of the trachea of the rabbit and label the parts.*

الدموية .

تدعم القصبة الهوائية مجموعة من مثل هذه الحلقات غير الكاملة من الغضروف الزجاجي تبقيها مفتوحة على الدوام لدخول وخروج الهواء من الرئة فى سهولة ويسر . ونقصان هذه الحلقات يسمح للمرى بالضغط على القصبة الهوائية إلى حد ما فى أثناء سرط (بلع) الغذاء .

وتحدث أهداب الطلائية المبطنة للقصبة الهوائية تياراً فى المخاط الذى تفرزه الغدد المخاطية وتلتصق به ذرات الغبار والذرات الأخرى الصلبة ، وتضرب هذه الأهداب بطريقة معينة تدفع بتيار المخاط هذا إلى الخارج ، ناحية التجويفين الأنفيين ، ومن ثم تحفظ الرئتان من أثر هذه الذرات السيئ .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من القصبة الهوائية للأرنب ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

F – THE GENITAL GLANDS (GONADS)

The genital glands differ according to sex, thus the **testis** in the male produces the **spermatozoa,** while the **ovary** in the female produces the **ova** (sing. ovum).

THE TESTIS

The testis is built up of a large number of **seminiferous tubules.** The spermatozoa are formed in the walls of these tubules in the mature testis. The tubules are held together by an **intertubular connective tissue** which contains particular **interstitial cells** that secrete certain hormones responsible for the appearance of the secondary sexual characters.

Since the **spermatozoon** passes through a series of phases till it reaches its final form, the wall of the seminiferous tubule thus contains all what represent these phases. The process is known as **spermatogenesis.**

و ــ الغدد التناسلية (المناسل)

تختلف الغدد التناسلية على حسب الجنس ، **فالخصية** فى الذكر تكون **الحيوانات المنوية** ، بينما يكون **المبيض** فى الأنثى **البيض** (المفرد بيضة) .

الخصية

تتركب الخصية من عدد كبير من **الأنيبيبات المنوية** التى تتكون الحيوانات المنوية فى جدران الناضجة منها ، ويحيط بهذه الأنيبيبات **نسيج ضام بين أنيبيى**، توجد فيه خلايا ذات إفراز داخلى هى **الخلايا البينية** ، التى تفرز الهرمونات المسئولة عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية .

ومن حيث أن **الحيوان المنوى** يمر فى سلسلة من المراحل حتى يصل إلى صورته النهائية ، لذلك توجد فى جدار الأنيبيبة المنوية خلايا تمثل تلك المراحل ، وتعرف العملية **بعملية تكوين الحيوانات المنوية** .

1. T.S. of the Testis of the Rabbit (or Rat).

This consists of :

— **Seminiferous tubules.** These appear as rounded or oval structures, each surrounded by a thin **basement membrane** and contains in its wall several layers of cells representing (from outside inwards) :

i. **Spermatogonia,** which lie along the periphery of the tubule from the inside. They are packed cells.

ii. **Primary spermatocytes,** which are the largest of the cells and have large nuclei.

iii. **Secondary spermatocytes,** which are smaller than the previous cells, about half in size. Their nuclei stain deeply.

iv. **Spermatids,** which are smaller than the previous cells and their nuclei are more condense. They aggregate in clusters.

v. **Spermatozoa,** which lie in the cavity of the tubule. They are always in clusters and connected to peculiar large cells which reach the periphery of the tubule. These are the **cells of Sertoli.**

١. قطاع عرضى من خصية الأرنب (أو الفأر)

يتركب من :

– **الأنيبيبات المنوية** ، التى تظهر كتراكيب مستديرة أو بيضاوية ، كل منها مغلفة **بغشاء قاعدى** رقيق ، ويحتوى جدار كل منها على عدة طبقات من الخلايا تمثل (من الخارج إلى الداخل) :

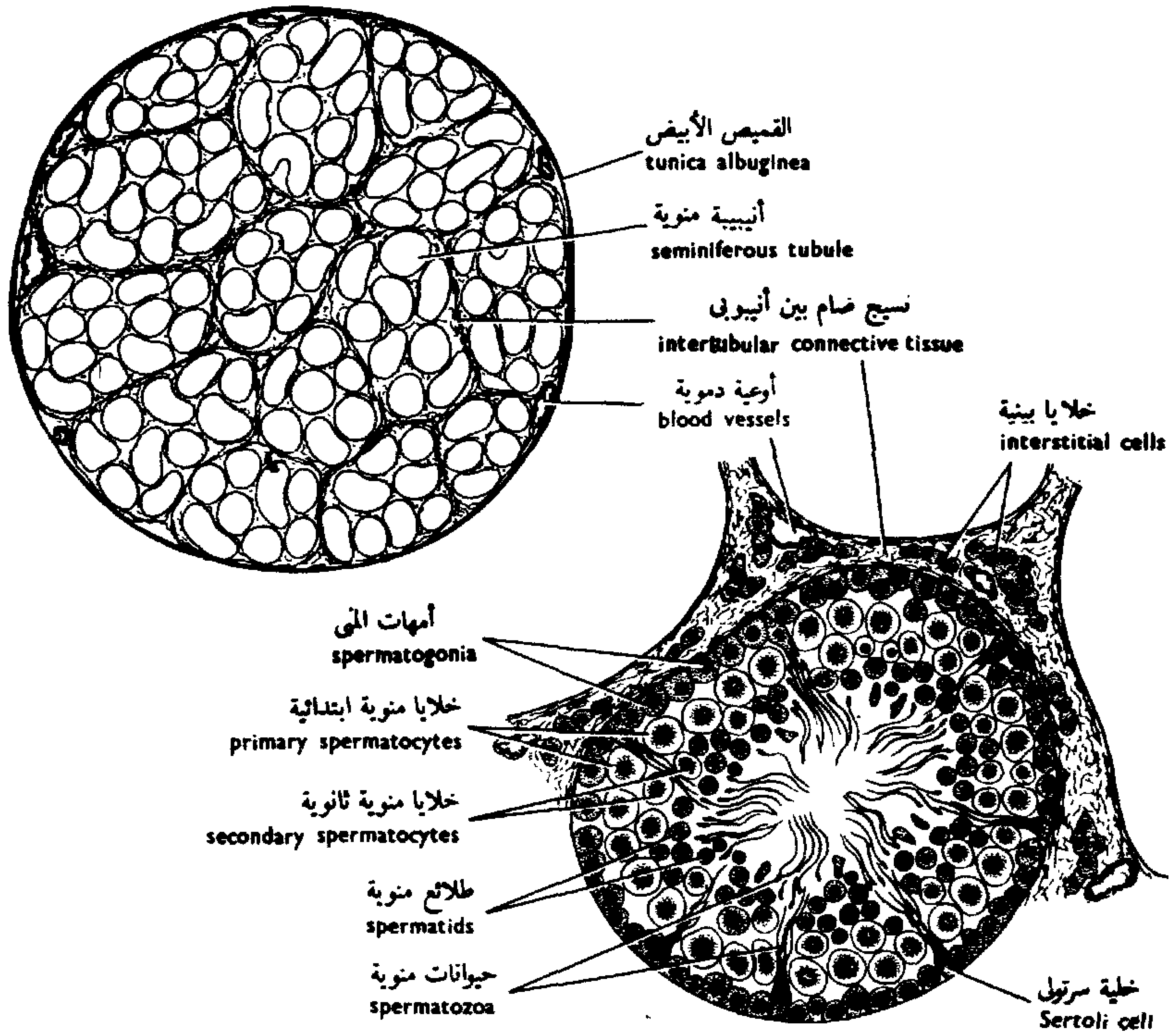
١ . **أمهات المنى** ، التى تقع حول محيط الأنيبيبة من الداخل ، وهى خلايا صغيرة مزدحمة .

٢. **الخلايا المنوية الابتدائية** ، وهى أكبر الخلايا ، وذات أنوية كبيرة .

٣. **الخلايا المنوية الثانوية** ، وهى أصغر من السابقة ، نحو نصفها فى الحجم ، وأنويتها تصطبغ بلون داكن .

٤. **الطلائع المنوية** ، وهى أصغر من السابقة وأنويتها أكثر تركيزاً ، وتتجمع الطلائع المنوية فى مجموعات .

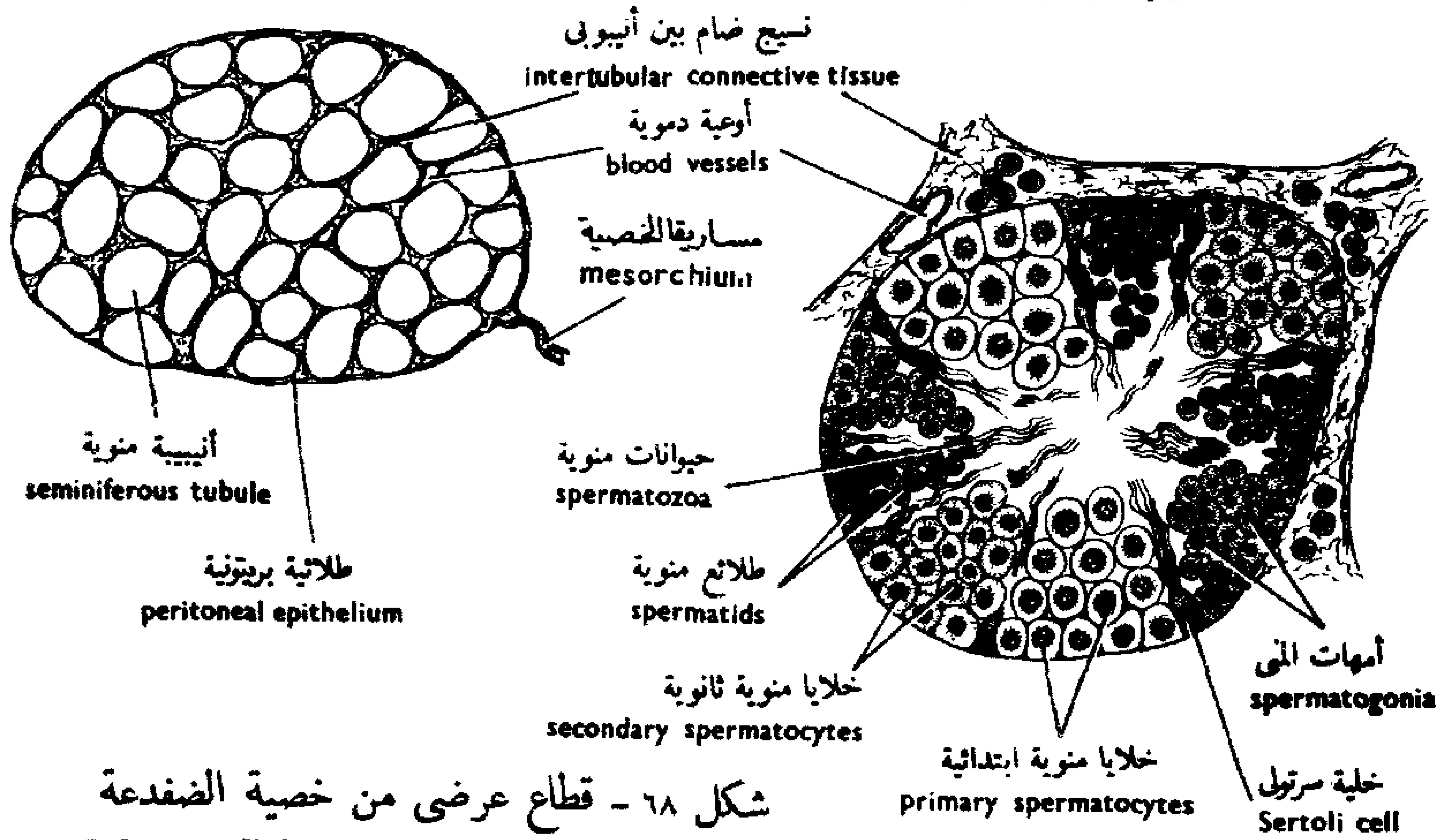
٥ . **الحيوانات المنوية** ، التى تقع فى تجويف الأنيبيبة ، وهى دائما متجمعة وتتصل بخلايا خاصة كبيرة تصل إلى محيط الأنيبيبة وتسمى **خلايا سرتولى** .



شكل ٦٧ - قطاع عرضى من خصية الفأر

FIG. 67 - T.S. OF THE TESTIS OF THE RAT

الأنيبيبات المنوية
The Seminiferous Tubules



شكل ٦٨ - قطاع عرضى من خصية الضفدعة

FIG. 68 - T.S. OF THE TESTIS OF THE TOAD

A **spermatozoon** (or **sperm**) has an elongated **head** and a long delicate **tail.** Its nucleus lies in the head which is pointed at the **acrosome.**

Identify all the above mentioned stages in the seminiferous tubule with the help of the H.P., and note the other structures of the testis :

— The **intertubular tissue,** which is formed of connective tissue holding the tubules with each other and contains blood vessels. It also contains cells of endocrine secretion, the **interstitial cells.**

— The **tunica albuginea,** which is built up of fibrous connective tissue, and surrounds the testis. The intertubular tissue extends to the periphery of the testis to connect with this sheath.

— The **peritoneal epithelium,** which is the outermost covering of the testis.

— *Draw a T.S. of the testis of the rabbit, and a seminiferous tubule as seen under the H.P.*

والحيوان المنوى ذو **رأس** ممدود ، **وذيل** طويل دقيق ، وتقع النواة فى الرأس الذى يستدق طرفه مكوناً **الجسم القمى** .

حاول أن تميز الأطوار المختلفة السابقة بمساعدة الشيئية الكبرى ، ثم تبين تراكيب الخصية الأخرى وهى :

— **النسيج الضام بين الأنيبيى ،** وهو نسيج ضام يربط الأنيبيات المنوية بعضها ببعض ، وتوجد فيه أوعيـة دموية ، كما توجد فيه أيضا خلايا ذات إفراز داخلى تعرف **بالخلايا البينية.**

— يمتد النسيج بين الأنيبيى إلى محيط الخصية حيث يتصل **بالقميص الأبيض** الذى يحيط بالخصية ، ويتركب من نسيج ضام ليفى .

— **الطلائية البريتونية** ، وهى الغطاء الخارجى للخصية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من خصية الأرنب ، وأنيبيبة منوية تحت الشيئية الكبرى .

2. T.S. of the Testis of the Toad.

Examine a T.S. of the testis of the toad and note that it is built up of elements similar to those of the testis of the rabbit. However, some of the stages of spermatogenesis may appear arranged in clusters within the seminiferous tubules. The testis, then, is one of those organs which do not change but little during the evolution of vertebrates.

— *Make drawings as you did with the testis of the toad.*

THE OVARY

The **ovary** is concerned with the formation of **eggs.** The process of formation of eggs, or **oogenesis,** closely resembles the process of formation of the spermatozoa, or spermatogenesis, in its essential details. However, the ova (eggs) are very much larger in size than the sperms, since the ova represent the non-motile and food-storing gametes, while the sperms are motile and ought to be very small. However, they are formed in very much greater numbers than the ova.

٢. قطاع عرضى من خصية الضفدع

افحص قطاعاً عرضيًّا من خصية الضفدع ، وتبين أنها تتركب من نفس العناصر التى تتركب منها خصية الأرنب غير أن بعض أطوار تكوين الحيوانات المنوية قد تظهر منتظمة فى مجموعات فى داخل الأنيبيات المنوية ، فالخصية إذن من الأعضاء التى لا تتغير إلا قليلا فى أثناء تطور الفقاريات .

. . . ارسم كما فعلت مع خصية الأرنب .

المبيض

يختص **المبيض** بتكوين **البيض،** و**عملية تكوين البيض** تشبه فى أساسياتها عملية تكوين الحيوانات المنوية ، غير أن البيض أكبر كثيراً من الحيوانات المنوية ، وذلك لأنه يمثل الأمشاج الساكنة المختزنة للغذاء ، بينما الحيوانات المنوية هى المتحركة ، ولذلك فهى صغيرة الحجم جداً ، إلا أنه تتكون منها أعداد ضخمة جداً بالنسبة للبيض .

1. T.S. of the Ovary of the Toad.

Here the ovary consists of a number of hollow **lobules** in which the ova are formed. Each lobule is surrounded externally by the **theca externa,** which corresponds to the peritoneal epithelium of the testis.

Thousands of sacs of various sizes are connected to the theca externa, depending on the size of the ovum that each sac contains. The sac is surrounded by the **theca interna,** an envelope which contains unstriated muscle fibres, blood vessels and nerves. However, the theca interna is incomplete where the sac is connected to the theca externa, a place which faces the body cavity and into which the ovum bulges out. It is this place at which the ovum, when fully mature, bursts out to fall into the body cavity.

The ovum is also surrounded by a number of cells which lie to the inside of the theca interna. These cells are the **follicular cells** which develop from the **oogonia.**

The theca interna, the

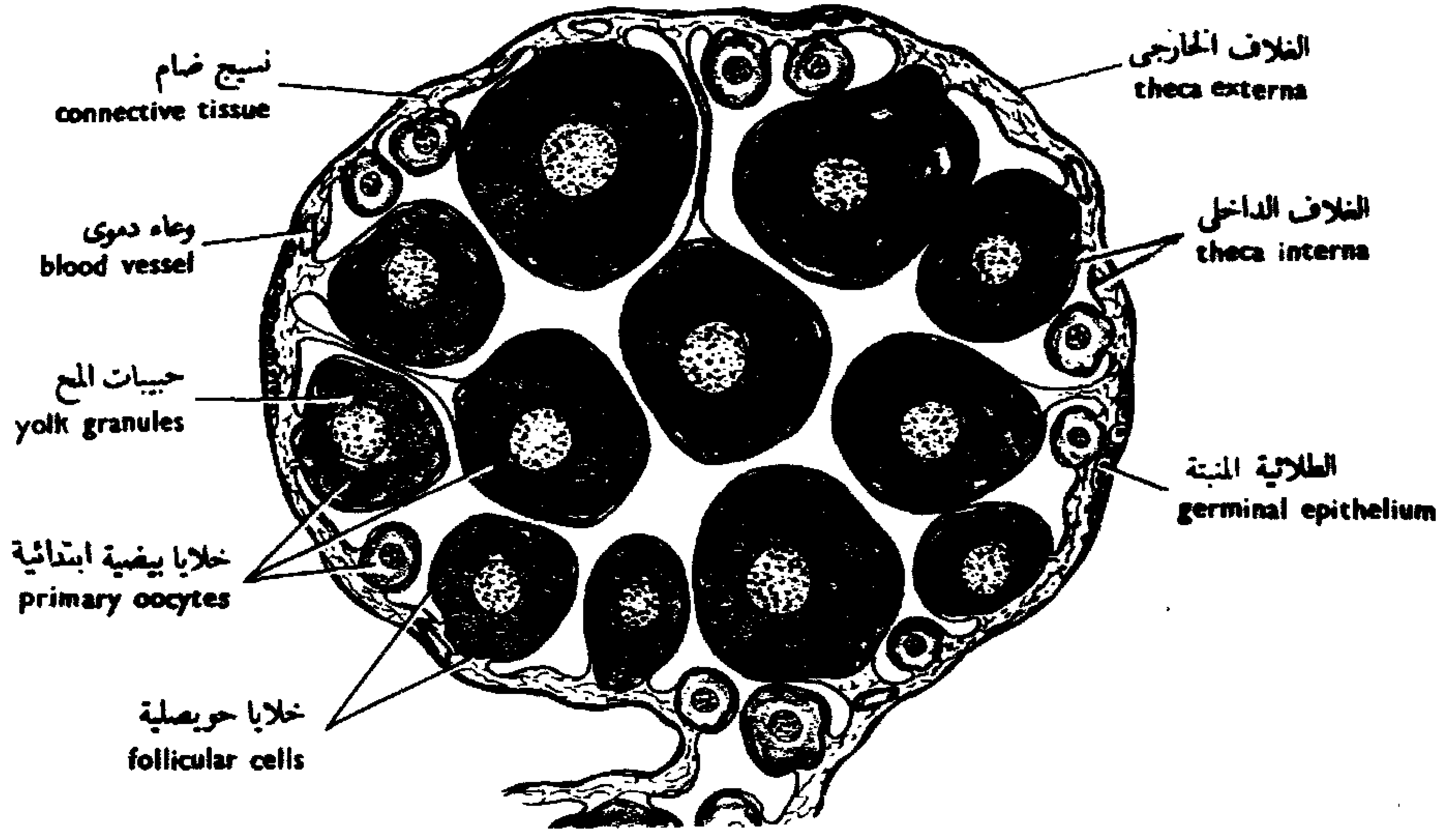
١. قطاع عرضي من مبيض الضفدعة

يتركب المبيض هنا من عدد من **الفصوص** المجوفة يتكون البيض فيها ، وكل فص محاط من الخارج **بالغلاف الخارجي** الذى يقابل طلائية الخصية البريتونية .

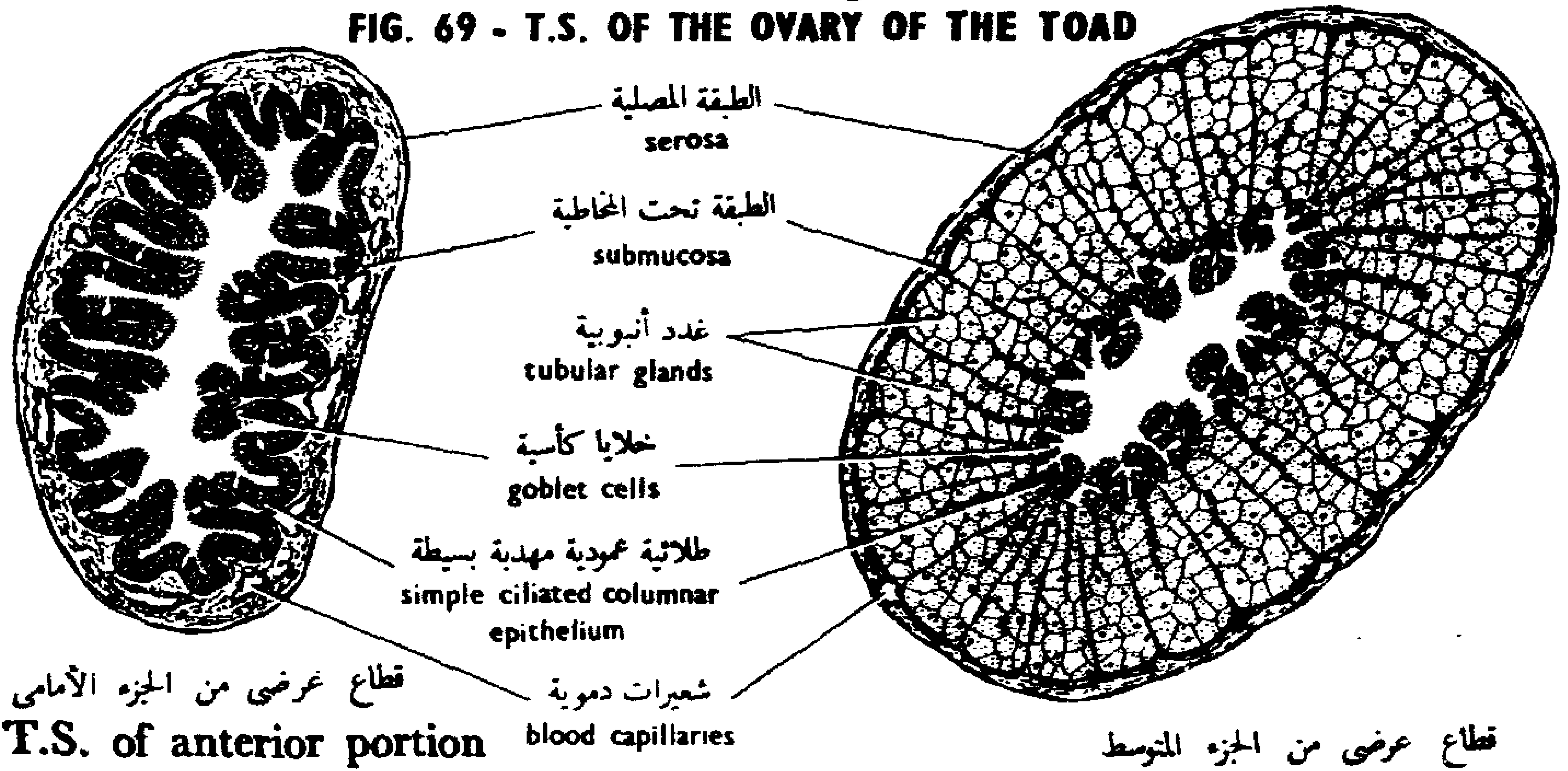
وتتصل بالغلاف الخارجي آلاف من الأكياس ، يختلف حجمها على حسب البيضة التى يحويها كل كيس . والكيس محاط **بغلاف داخلي** يحوى أليافاً عضلية غير مخططة وأوعية دموية وأعصاباً ، ويحيط الغلاف الداخلي بالبيضة إلا فى المساحة المواجهة لتجويف الجسم والتى تبرز البيضة بها فيه . وهذه هى المنطقة التى سوف تنفجر عندما تنضج البيضة لتسقط منها فى تجويف الجسم .

وتحيط بالبيضة ، إلى الداخل من الغلاف الداخلي ، **خلايا حويصلية** ، تنشأ من **أمهات البيض** .

ويكون الغلاف الداخلي مع الغلاف



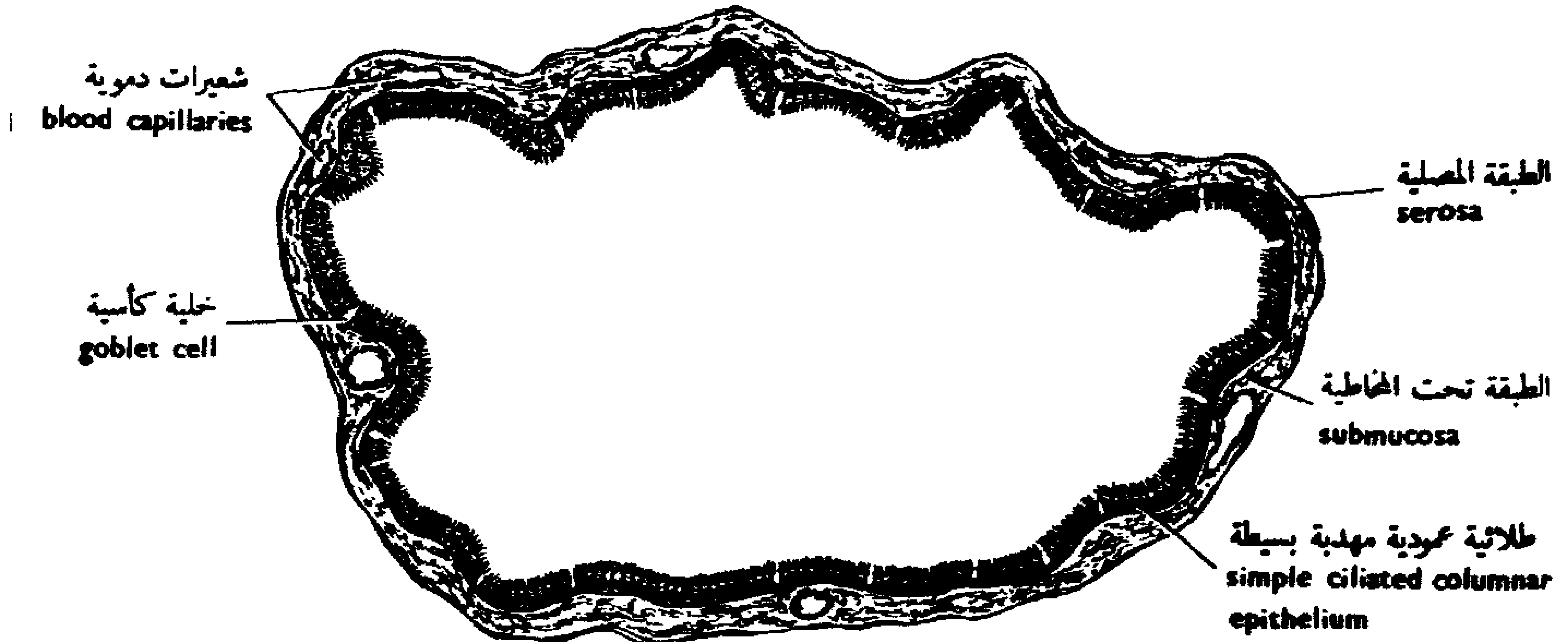
شكل ٦٩ ـ قطاع عرضى من مبيض الضفدعة
FIG. 69 - T.S. OF THE OVARY OF THE TOAD



قطاع عرضى من الجزء الأمامى
T.S. of anterior portion

قطاع عرضى من الجزء المتوسط
T.S. of middle portion

شكل ٧٠ ـ قناة بيض الضفدعة
FIG. 70 - THE OVIDUCT OF THE TOAD



قطاع عرضى من كيس البيض
T.S. of Ovisac

theca externa and the follicular cells form the **ovarian stroma** which is responsible for the secretion of the **ovarian hormones.**

The ovum passes through a number of phases following the oogonium stage. First is the **primary oocyte** which increases in size gradually. The nucleus also undergoes certain changes and contains several nucleoli. Finally a **vitelline membrane** is formed around the primary oocyte, which separates it from the follicular cells.

Usually the first reduction division occurs when the ovum reaches the oviduct, thus becoming the **secondary oocyte.** The second maturation division occurs on fertilisation, that is, externally in water.

— *Draw a T.S. of the ovary of the toad. Note the oogonia and primary oocytes with their follicular cells, and note the changes which occur in them.*

2. T.S. of the Ovary of the Cat.

The mammalian ovary in general differs from the ovary of other vertebrates in that the ova become mature at certain seasons of

الخارجى والخلايا الحويصلية **سدى المبيض** وهو المسئول عن إفراز **الهرمونات المبيضية** .

وتمر البيضة بعد طور أمهات البيض فى **الخلية البيضية الابتدائية** التى تأخذ فى الكبر تدريجاً . ويلاحظ أن النواة تتغير فى هذه الأثناء ، وتحوى عدداً من النويات ، ثم يتكون حول الخلية البيضية الابتدائية **غشاء المح** الذى يفصلها عن الخلايا الحويصلية .

ومن المعتاد أن الانقسام الاختزالى الأول يحدث عندما تصل البيضة إلى قناة البيض ، فتتحول بذلك إلى **الخلية البيضية الثانوية** ، أما الانقسام التالى الذى يؤدى إلى نضج البيضة فيتم عند الإخصاب ، الذى يتم خارجياً فى الماء .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مبيض الضفدعة ، وتبين فيه أمهات البيض والخلايا البيضية الابتدائية بخلاياها الحويصلية ومراحل نموها .

٢ . قطاع عرضى من مبيض القطة

يختلف مبيض الثدييات عامة عن مبيض الفقاريات الأخرى فى كون أن البيض ينضج فى فصول معينة من

the year, the extent of which varies according to the animal. The whole process is subjected to pronounced internal physiological changes.

Examine a T.S. of the ovary of the cat and note that it is comparatively much smaller in size than that of the toad. It is pear-shaped and connected to the mesenteries by its apex, called the **hilum.**

The ovary is covered by a **peritoneal epithelium** which overlies the **germinal epithelium.** The latter produces the ova by dividing, giving rise first to the **oogonia,** which are arranged in groups or **nests** near the periphery. These divide forming **primary,** then **secondary oocytes** each of which becomes surrounded by a follicle – the **Graafian follicle** – which is at first small but gradually increases in size at the same time when the egg-cell increases considerably in size.

All these developmental stages of the eggs are held together by connective tissue called the **stroma** rich in blood vessels, and unstriated muscle fibres part-

السنة يختلف مداها على حسب الحيوان، وتخضع العملية كلها لتغيرات فسيولوجية داخلية عميقة .

افحص قطاعاً عرضياً من مبيض القطة وتبين أنه صغير الحجم جداً بالقياس إلى مبيض الضفدعة ، وأنه كمثرى الشكل ويتصل بالمساريقا بقمته التى تسمى **السرة** .

ويحاط المبيض من الخارج **بطلائية بريتونية** توجد تحتها **الطلائية المنبتة** ، التى تكون البيض. وتكون الطلائية المنبتة البيض وذلك بانقسامها مكونة فى بداية الأمر **أمهات البيض** ، التى تنتظم فى مجموعات أو **عشاش** تقع بالقرب من محيط المبيض . وهذه تنقسم لتكون **الخلايا البيضية الابتدائية**، ثم الثانوية إلى الداخل منها، ثم تحاط كل خلية بيضية **بحويصلة جراف**، تكون صغيرة فى البداية ، ثم تأخذ فى الكبر تدريجاً ، وحيث تكبر الخلية البيضية بشكل واضح.

ويربط بين جميع هذه الأطوار التكوينية للبيض **سدى المبيض** ، وهو نسيج ضام يحوى أليافاً عضلية غير مخططة

icularly abundant in the region of the hilus. The stroma contains also special cells which secrete the sex hormones of the female.

Follow Graafian follicles of different sizes and note the difference in the thickness of their walls; such thickness depends upon the stage of growth of the ovum.

The fully formed or **mature Graafian follicle** consists of the **theca folliculi** to the outside, and several layers of follicular cells which collectively form the **membrana granulosa.** This thickens around the ovum forming the **discus proligerus.** The follicle contains a cavity full of a liquid, the **liquor folliculi.** The ovum is surrounded by a transparent membrane known as the **zona pellucida.**

Note that the mature Graafian follicles lie near to the surface of the ovary when they are about to burst and fall into the **Fallopian tube.**

Note also that the ovary contains one or more bodies, each called the **corpus luteum.** It represents the place that was occupied

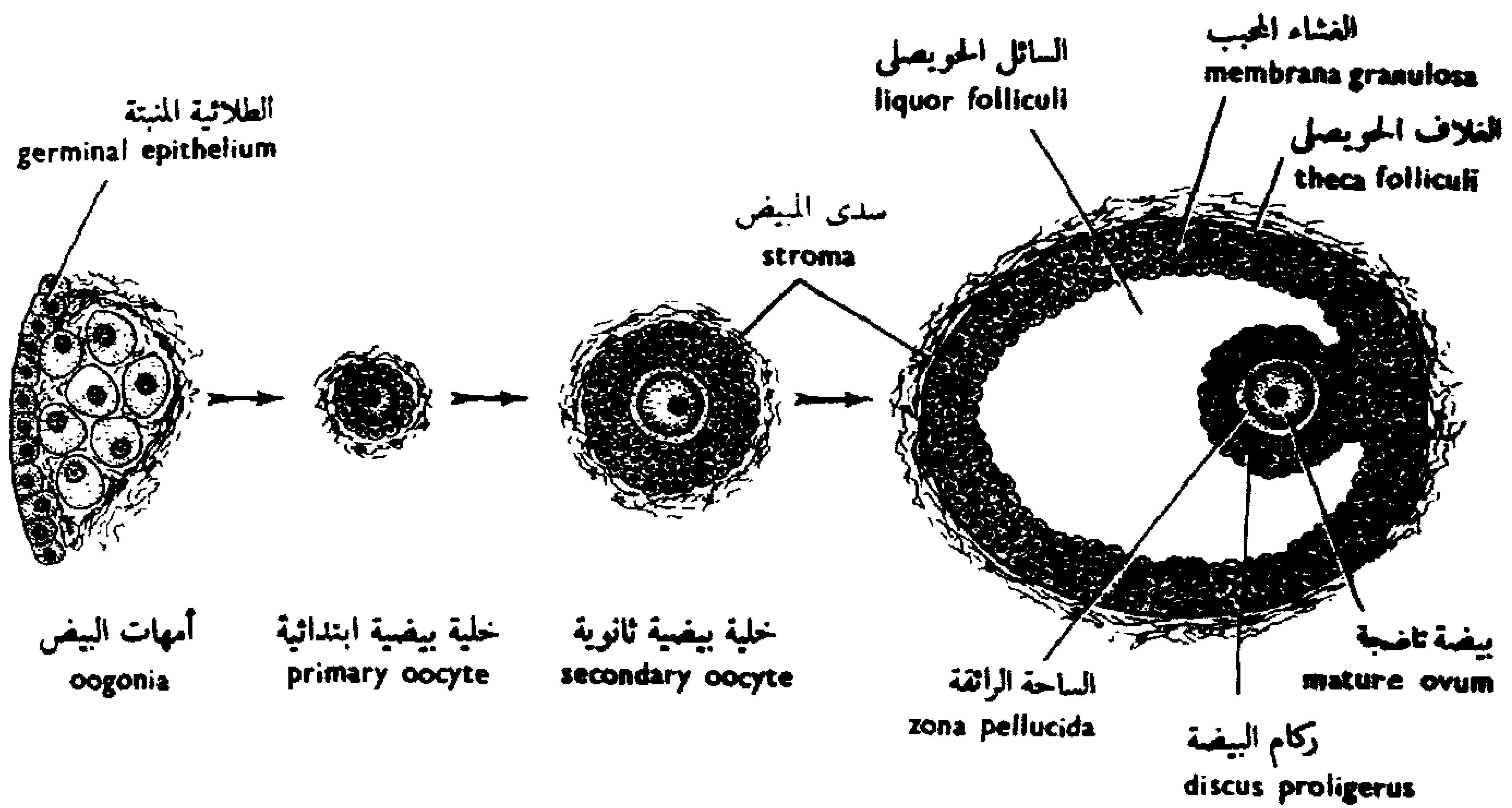
تكثر فى منطقة السرة بوجه خاص ، كما يحوى خلايا خاصة تفرز الهرمونات الجنسية للأنثى .

تتبع حويصلات جراف مختلفة الحجم وتبين الفرق فى سمكها الذى يعتمد على مرحلة نمو البيضة .

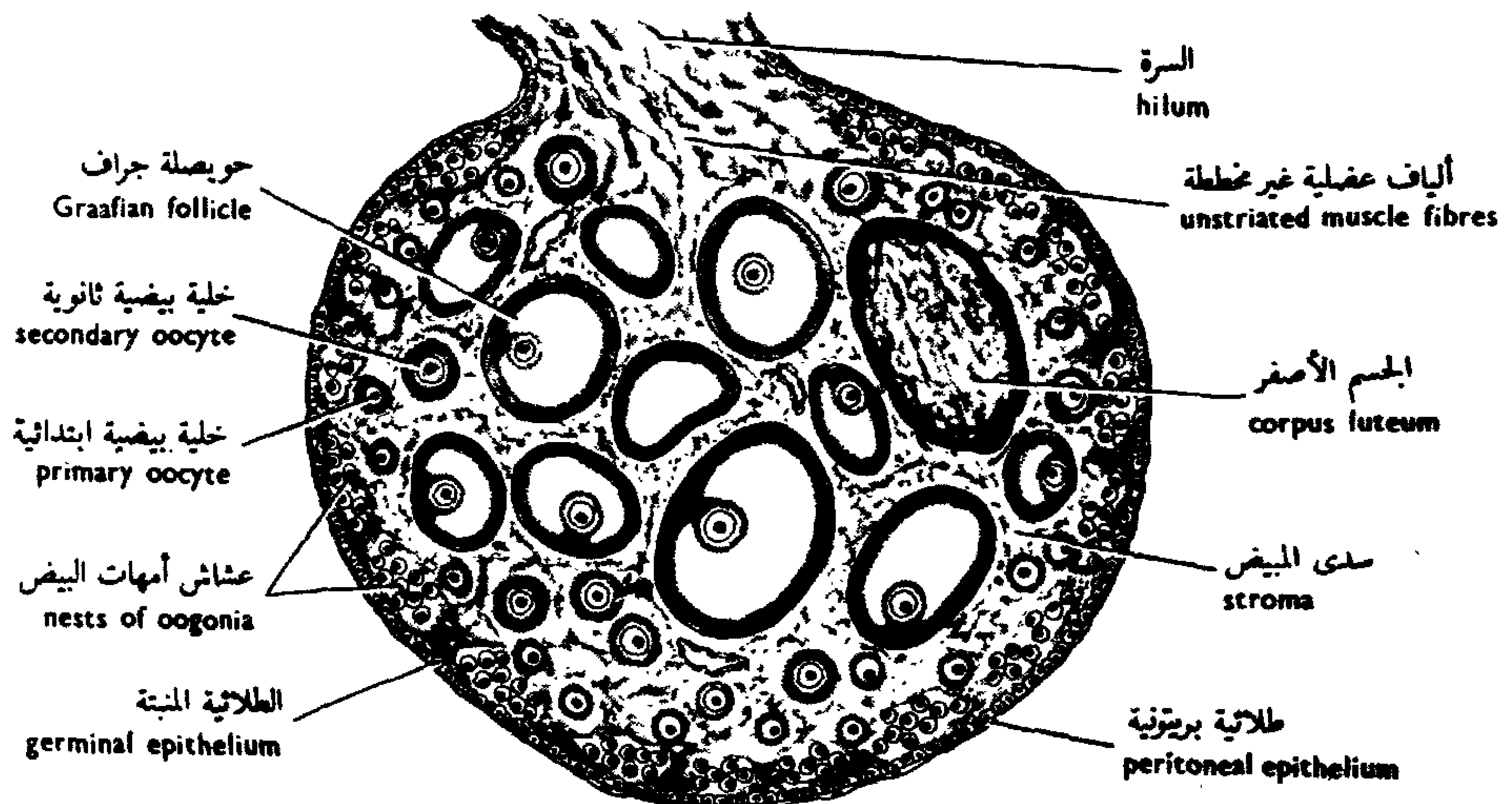
وحويصلة جراف التامة النمو تتركب من **الغلاف الحويصلى** إلى الخارج ، ثم من عدة طبقات من خلايا حويصلية تكون ما يعرف **بالغشاء المحبب** ، الذى يغلظ حول البيضة نفسها مكوناً ما يعرف **بركام البيضة** . وللحويصلات الكبيرة تجويف ممتلىء سائلاً يعرف **بالسائل الحويصلى**. والبيضة محاطة بغشاء شفاف يعرف **بالساحة الرائقة** .

لاحظ أن حويصلات جراف الناضجة تقع قريبة من سطح المبيض ، وعندئذ تنفجر ليسقط البيض فى **بوق فالوب**.

تبين أن المبيض يحوى أيضاً جسما واحداً أو أكثر يسمى **الجسم الأصفر**، وهو يمثل المكان الذى كانت تشغله



مراحل تكوين حويصلة جراف
Developmental stages of a Graafian follicle



شكل ٧١ - قطاع عرضي من مبيض القطة
FIG. 71 - T.S. OF THE OVARY OF THE CAT

by a mature Graafian follicle, which had burst out and separated from the ovary. The corpus luteum consists of columns of **yellow cells** (which secrete substances of a hormonal nature) separated by connective tissue rich in blood vessels.

— *Draw a T.S. of the ovary of cat under the L. and H.P. of the microscope, showing details of its structure. Label the parts.*

3. The Oviduct of the Toad.

The oviduct of the toad, as you have already noted, is a long tube which extends on either side of the body cavity of the female. It begins at the base of the lung by a funnel-shaped opening and runs straight for some distance, then becomes much convoluted and thicker - walled and finally ends by a thin-walled ovisac which opens dorsally into the cloaca (see p. 42).

Examine sections of the oviduct of the toad and note :

(a) **T.S. of the anterior portion** :

— The **mucosa,** is built

حويصلة جراف ناضجة انفجرت وانفصلت عن المبيض . والجسم الأصفر عبارة عن أعمدة من **خلايا صفراء** كبيرة (تفرز مواد ذات طبيعة هرمونية) ، يفصل بينها نسيج ضام غني بالأوعية الدموية .

. . . ارسم قطاعاً عرضياً من مبيض القطة مستعيناً بالشيئيتين الصغرى والكبرى لتبين تفاصيل التركيب ، ثم أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

٣. قناة بيض الضفدعة

قناة بيض الضفدعة ، كما تبينت من قبل ، عبارة عن أنبوبة طويلة تمتد على كل من جانبي تجويف الجسم في الأنثى . وهي تبدأ عند قاعدة الرئة بفتحة قمعية الشكل وتمتد مستقيمة بعض المسافة ، ثم تصبح ملتفة التفافاً كثيراً كما أن جدارها يغلظ ، وأخيراً تنتهي بكيس بيض رقيق الجدران يفتح في الجهة الظهرية للمذرق (انظر ص ٤٢) .

افحص قطاعات من قناة بيض الضفدعة وتبين :

(ا) **ق. ع . من الجزء الأمامي :**

— **المخاطية** ، وهي مبنية من طلائية

up of a **simple ciliated columnar epithelium** thrown into high folds and contains goblet cells (the cilia drive a current of mucus which draws the ova into the oviduct when they fall into the body cavity).

— The **submucosa,** is built up of loose connective tissue which contains blood vessels.

Muscle fibres of the unstriated type are present, but do not form a distinct layer.

— The **serosa,** is a very thin layer of a simple squamous epithelium which covers the oviduct externally.

(b) **T.S. of the middle (convoluted) portion:**

Note that the mucous membrane is thrown into much lower longitudinal folds than in the anterior portion, but still covered by a simple ciliated columnar epithelium with goblet cells.

Enormous **tubular glands** are present which form most of the thickness of the wall of the oviduct. Note that the wall of each gland is built up of large columnar cells each with a small nucleus usually con-

عمودية مهدبة بسيطة تكون ثنيات مرتفعة وتحوى خلايا كأسية (وتدفع الأهداب تياراً من المخاط الذى يسحب البيض إلى قناة البيض عندما يسقط فى تجويف الجسم).

— **تحت المخاطية**، وهى مبنية من نسيج ضام مفكك يحتوى على أوعية دموية.

وتوجد **ألياف عضلية** من النوع غير المخطط، ولكنها لا تكون طبقة واضحة.

— **المصلية**، وهى طبقة رقيقة جداً تتركب من طلائية حرشفية بسيطة تغطى قناة البيض من الخارج.

(ب) ق. ع. من الجزء المتوسط (الملفوف):

تبين أن ثنيات الغشاء المخاطى الطولية أقصر كثيراً مما هى عليه فى الجزء الأمامى، غير أنها لا تزال مغطاة بطلائية عمودية مهدبة بسيطة تحوى خلايا كأسية.

وتوجد **غدد أنبوبية** ضخمة تكون معظم ثخانة جدار قناة البيض. تبين أن جدار كل غدة مبنى من خلايا عمودية كبيرة تحتوى كل منها على نواة صغيرة محصورة عند القاعدة عادة. والغدد

fined to the base. The glands, especially during the breeding season, are congested with their mucoid secretion (which forms an outer coating to the eggs which will swell up on contact with water when these are deposited in water) and thus the lumen of each gland appears as a narrow chink.

محتقنة ، فى أثناء فصل التزواج بوجه خاص ، بإفراز مخاطى (يكون غلافاً خارجياً للبيض سوف ينتفخ عند ملامسته الماء وذلك عندما يوضع البيض فى الماء) ، وعلى ذلك فإن تجويف القناة هنا يبدو كشق ضيق .

The submucosa and serosa are similar to those of the anterior portion, but the former is less distinct owing to the great thickness of the tubular glands.

وتحت المخاطية والمصلية شبيهتان بنظيرتيهما فى الجزء الأمامى ، غير أن الأولى أقل وضوحاً وذلك بسبب ثخانة الغدد الأنبوبية الكبير .

(c) **T.S. of the Ovisac**:

(ح) ق . ع . من كيس البيض :

Note the relative thinness of the layers of this portion and its much wider lumen. No tubular glands are present, but the simple ciliated columnar epithelium contains numerous goblet cells.

تبين الرقة النسبية لطبقات هذا الجزء وتجويفه المتسع للغاية . وليس ثمة غدد أنبوبية ولكن الطلائية العمودية المهدبة البسيطة تحتوى على خلايا كأسية كثيرة .

— *Make labelled drawings of T. sections of the oviduct taken from its three main portions.*

. . . ارسم اشكالاً معرفة الأجزاء بأسمائها لقطاعات عرضية من قناة البيض مأخوذة من أجزائها الرئيسية الثلاثة .

G – THE DUCTLESS (ENDOCRINE) GLANDS

From the table shown on pp. 130 & 131 it could be seen that the glands are grouped in two categories according to the way by which their secretion is passed out. Thus, there are **exocrine glands** which pass their secretion on to a surface either directly or by means of a duct, such as the salivary glands, liver, pancreas... etc. The other category comprises glands which pass their secretions (known as **hormones**) into the blood or lymph without the intervention of a duct, thus they are **endocrine** or **ductless glands.** Although small in size and number, the endocrine glands play an important role in coordination.

The more important endocrine glands are : the pituitary gland, thyroid gland, adrenal gland, islets of Langerhans, and gonads. You have studied the islets of Langerhans with the pancreas (p. 198) and also the gonads (p. 211) which thus are both exocrine and endocrine glands. The

ز – الغدد الصم (ذات الإفراز الداخلى)

يتبين من الجدول الموضح فى صفحتى ١٣٠ ، ١٣١ أن الغدد تصنف فى مجموعتين على حسب الطريقة التى يمر بها إفرازها إلى الخارج. فهناك **الغدد ذات الإفراز الخارجى** التى يمر إفرازها إلى سطح ما ، إما مباشرة أو عن طريق قناة ، مثل الغدد اللعابية والكبد والبنكرياس . . إلخ . وتتضمن المجموعة الثانية غدداً تمر إفرازاتها (التى تعرف بالهرمونات) إلى الدم أو اللمف بدون توسط قناة ، وعلى ذلك فهى **غدد ذات إفراز داخلى أو صم** . والغدد الصم ، وإن كانت صغيرة فى الحجم قليلة فى العدد إلا أنها تلعب دوراً هاماً فى التآزر .

والغدد الصم الهامة هى : الغدة النخامية والغدة الدرقية والغدة جار الكلية أو الكظر وجزر لانجرهانز وكذلك المناسل . ولقد سبق لك أن درست جزر لانجرهانز مع البنكرياس (ص ١٩٨) ، والمناسل (ص ٢١١) وهى لذلك غدد

thymus gland is considered by some authors as an endocrine gland whose secretion controls some metabolic processes; while others regard it as a lymphoid tissue which in most animals almost disappears entirely at puberty.

ذات إفراز خارجي وإفراز داخلي معاً . ويعتبر بعض الثقات الغدة التيموسية (التوتة) غدة صماء يضبط إفرازها بعض العمليات الأيضية (الاستقلابية) ، بينما يعتبرها بعض آخر نسيجاً لمفياً يختفى فى معظم الحيوانات كلية عند البلوغ .

1. The Adrenal Gland.

١. الكظر

You have encountered in your study of a T.S. of the kidney of the toad p. 201) some glandular cells on the ventral surface which are labelled adrenal gland. In macroscopic examination, the gland appears as a broad irregular yellow patch on the ventral surface of the kidney (p. 38). In mammals, such as the rabbit, the gland is a separate yellowish body which lies generally anterior to the corresponding kidney.

لقد صادفتك فى دراستك لقطاع عرضى من كلية الضفدعة (ص٢٠١) خلايا غدية تقع على السطح البطنى للقطاع وأشير إليها باسم الكظر أو الغدة جار الكلية . وتظهر الغدة بالفحص التشريحى كلطعة عريضة غير منتظمة تضرب إلى الصفرة وتقع على السطح البطنى للكلية (ص٣٨) . أما فى الثدييات ، مثل الأرنب ، فالغدة جسم منفصل يضرب إلى الصفرة ويقع عموماً أمام الكلية المقابلة .

The adrenal gland is of double origin, for its outer part, the cortex, is of mesodermic origin, while its inner part, the medulla, develops from the sympathetic system.

والكظر مزدوج النشأة ، ذلك أن جزأه الخارجى ، وهو القشرة ، ينشأ من الميزودرم ، بينما جزؤه الداخلى ، وهو النخاع ، يتكون من الجهاز السمبثى .

Examine a **T.S. of the Adrenal Gland of the Rabbit** and note :

افحص ق. ع. من كظر الأرنب وتبين :

— The **capsule,** which is built up of fibrous connective tissue holding blood vessels and nerves.

— The **cortex,** lies next to the capsule and is differentiated into three zones which are from outside inwards : the **zona glomerulosa** in which the cells are arranged in oval groups which resemble either closed or open vesicles. The cells are columnar or pyramidal and contain large nuclei. Next comes the **zona fasciculata** which is the broadest zone and consists of columns of double rows of cells arranged radially. The cells are large polyhedral or columnar, contain large nuclei and are more granulated than the cells of the outer zone. It is known that the cells of the zona fasciculata contain lipoids, cholestrol and vitamin C, and owing to the fact that some of these substances dissolve with the routine technique, vacuoles are left in their place. The third zone is the **zona reticularis** which consists of anastomosing columns of columnar cells containing pigment granules and form-

— **المحفظة** ، وهى تتكون من نسيج ضام ليفى يحمل أوعية دموية وأعصاباً .

— **القشرة** ، وهى التى تلى المحفظة ، وتتميز إلى ثلاث مناطق هى من الخارج إلى الداخل : **المنطقة المكببة** وتنتظم الخلايا فيها فى مجموعات بيضية تشبه حويصلات مفتوحة أو مغلقة ، وخلاياها عمودية أو هرمية وتحوى أنوية كبيرة . وتليها **المنطقة الحزمية** وهى أعرض المناطق الثلاث ، وتحوى أعمدة من صفوف مزدوجة من الخلايا تنتظم انتظاماً شعاعياً ، وخلاياها كبيرة ، عديدة الأسطح أو عمودية وتحوى أنوية كبيرة وفيها حبيبات أكثر مما فى خلايا المنطقة الخارجية . ومن المعروف أن خلايا المنطقة الحزمية تحوى ليبيدات وكولسترولاً وفيتامين ج ، ونظراً لأن بعض هذه المواد يذوب مع الطريقة الروتينية لصبغ القطاعات لذلك تتخلف تجاويف فى مكانها . والمنطقة الثالثة هى **المنطقة الشبكية** ، وهى تتركب من أعمدة متلاقية مكونة من خلايا عمودية تحوى حبيبات صبغية ، وتكون شبكة

ing a reticulum, in the meshes of which very numerous blood sinusoids are housed. These are in continuity with a capillary network in the outer zones and in the medulla.

توجد فى عيونها حبيبات وشعيرات دموية كثيرة جداً ، وهى على اتصال مع شبكة الشعيرات الموجودة فى المنطقتين الخارجيتين وفى النخاع .

— The **medulla,** is the central region and contains in the centre a large **central vein.** This zone consists of anastomosing columns of polygonal cells which contain characteristic granules. These have a characteristic affinity for chromium, and so are referred to as **chromaffin cells.** In the meshes of the reticulum there is a rich blood capillary network forming large sinusoids.

— **النخاع** ، وهو المنطقة المركزية ، وتحتوى فى المركز على **وريد مركزى** كبير . وتتركب المنطقة من أعمدة متلاقية من خلايا عديدة الأضلاع وتحوى حبيبات مميزة ، ولهذه الحبيبات ميل مميز نحو الكروم ، ولذلك يشار إليها باسم **الخلايا الكرومفينية** . وتوجد فى عيون الشبكة شبكة غنية من الشعيرات الدموية مكونة جيبات كبيرة .

Note the presence in the medulla of **ganglion cells** (**neurons**) arranged singly or in groups. Also note that the components of the adrenal gland are held together in a reticular connective tissue with numerous blood vessels.

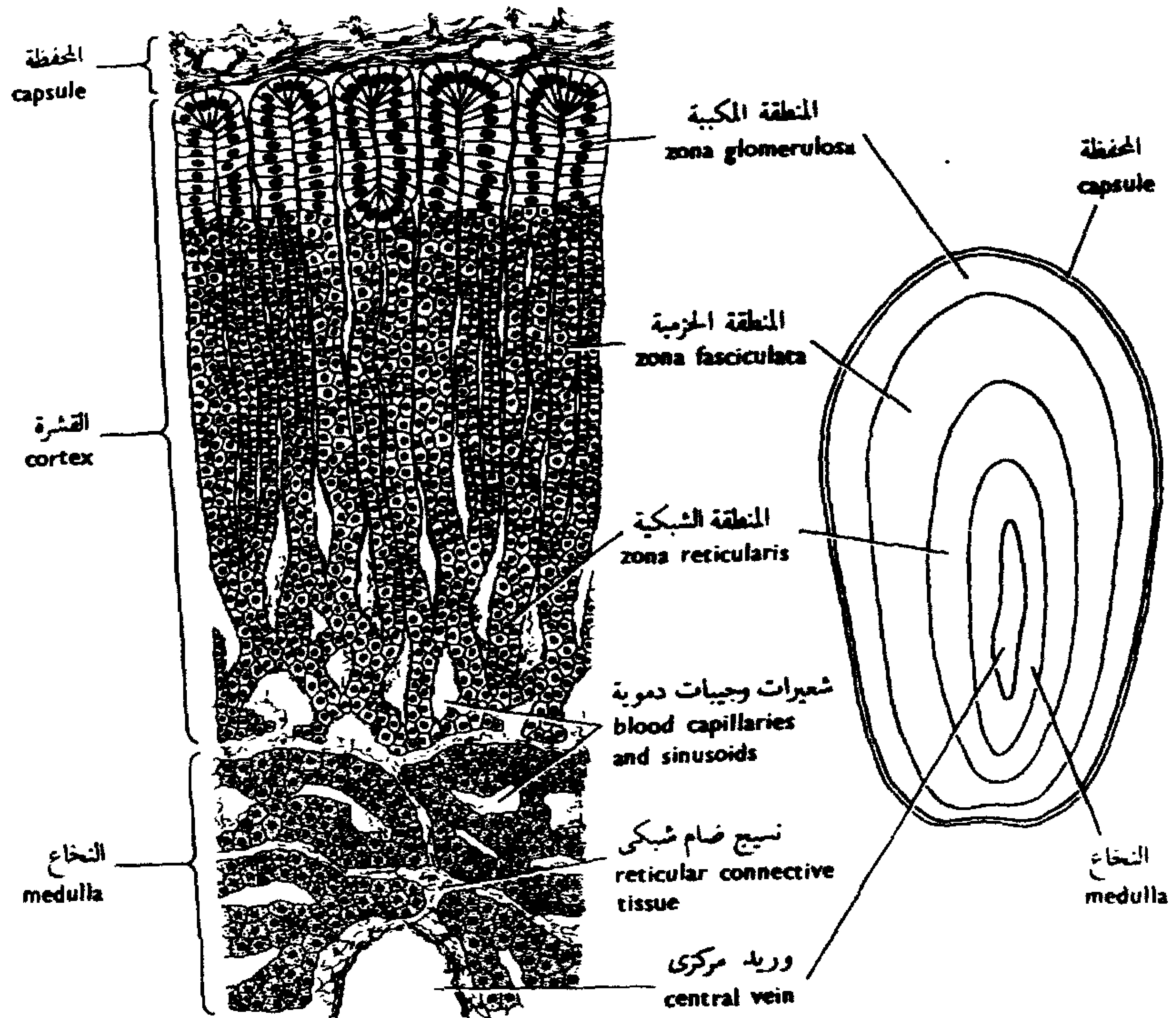
لاحظ أن بالنخاع **خلايا عُقدية** (**عصابين**) تنتظم فرادى أو فى مجموعات. تبين أيضا أن مكونات الكظر يرتبط بعضها ببعض بنسيج ضام شبكى به أوعية دموية متعددة .

It is held that the cortex secretes a hormone called cortin, while the medulla secretes adrenalin.

ومن المتفق عليه أن القشرة تفرز هرمونا يسمى كورتين ، بينما يفرز النخاع الأدرينالين .

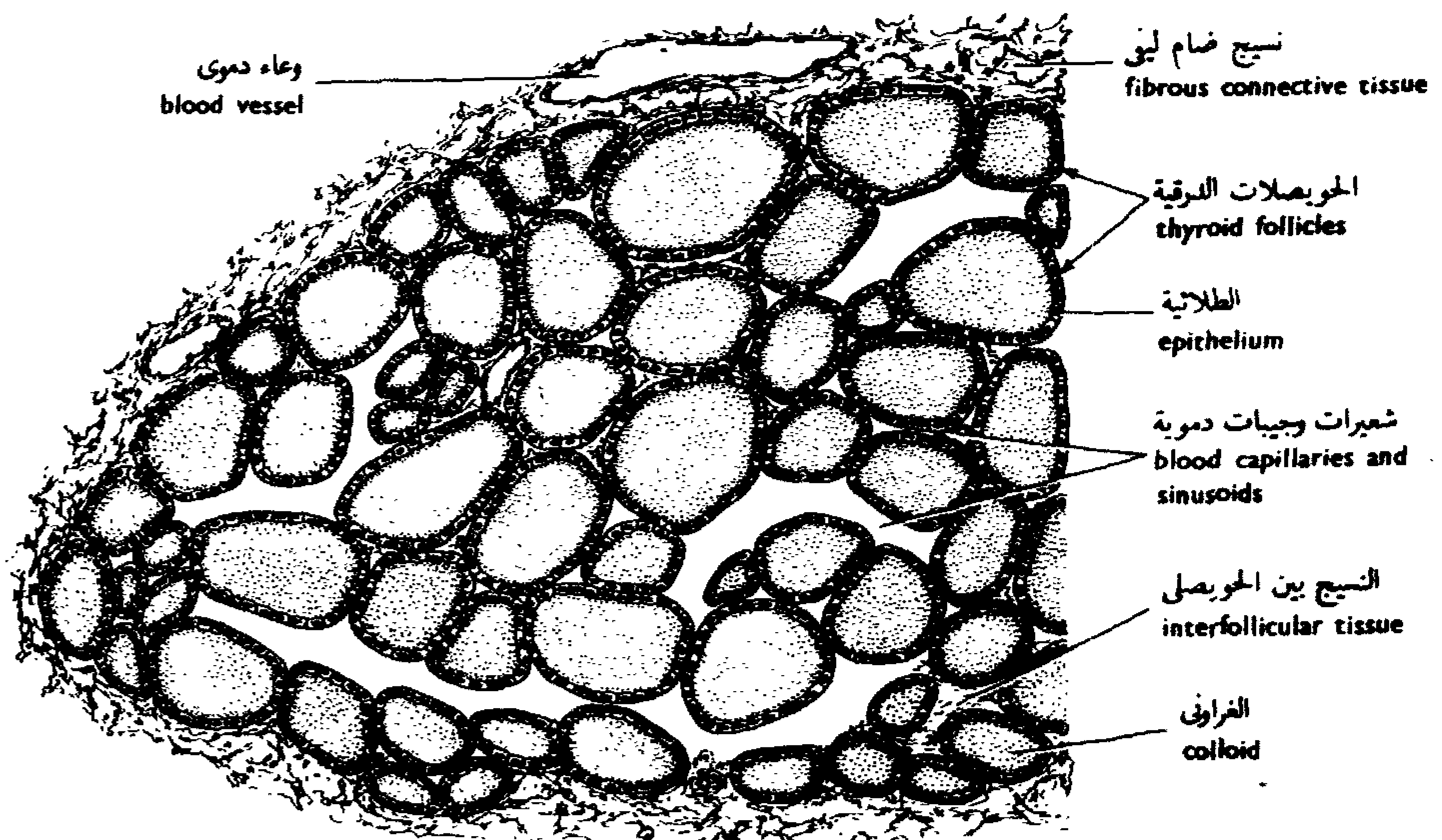
—*Make a labelled drawing.*

. . . ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها .



شكل ٧٢ ـ قطاع عرضى من كظر الأرنب

FIG. 72 - T.S. OF THE ADRENAL GLAND OF THE RABBIT



شكل ٧٣ ـ قطاع من الغدة الدرقية للقط

FIG. 73 - SECTION OF THE THYROID GLAND OF THE CAT

2. The Thyroid Gland.

The thyroid gland of the toad is paired masses of glandular tissue, lying close to the posterior cornua of the hyoid apparatus.

The thyroid gland of mammals generally lies on the ventro-lateral surfaces of the larynx and anterior portion of the trachea. It consists usually of two lobes connected by an isthmus.

Examine a **Vertical Section of the Thyroid Gland of the Cat** and note:

— The **fibrous capsule,** which surrounds the gland and consists of fibrous connective tissue holding large blood vessels.

— The **thyroid follicles,** which are very abundant rounded, oval or oblong bodies very peculiar to the thyroid gland. The follicles vary in size, some being small and others large. Each follicle has a wall formed of a simple cuboidal epithelium *which does not rest on a basement membrane* as most epithelia do, but on the interfollicular tissue directly. The cells of the epithelium contain

٢. الغدة الدرقية

الغدة الدرقية فى الضفدعة كتلتان من نسيج غدى تقعان وثيقاً من القرنين الخلفيين للجهاز اللامى .

وتقع الغدة الدرقية فى الثدييات عموما على السطحين البطنيين الجانبيين للحنجرة والجزء الأمامى للقصبة الهوائية . وهى تتركب من فصين يقرنهما برزخ .

افحص **قطاعاً رأسياً من الغدة الدرقية للقط** وتبين :

— **المحفظة الليفية** ، وهى التى تحيط بالغدة ، وتتركب من نسيج ضام ليفى يحمل أوعية دموية .

— **الحويصلات الدرقية** ، وهى عبارة عن أجسام كثيرة جداً ، مدورة أو بيضية أو مستطيلة ومميزة جداً للغدة الدرقية . وتختلف الحويصلات فى الحجم ، فبعضها صغير وبعضها الآخر كبير . ولكل حويصلة جدار يتركب من طلائية مكعبانية بسيطة لا ترتكز على غشاء قاعدى على عكس ما هو معروف فى معظم الطلائيات ، وإنما ترتكز على النسيج بين الحويصلى مباشرة .

large nuclei and pour their secretion into the cavity of the follicle. This secretion, of hormonal nature, is described as a **colloid** and has an affinity for acid dyes. Sometimes the colloid contains vacuoles. Note that the form of the follicular cells is variable, sometimes they are short columnar, cuboidal or flattened.

— The **interfollicular tissue,** is built up of connective tissue with a reticular network and holds numerous blood vessels and capillaries. During the activity of the gland, the colloid passes out from the follicles into these vessels.

— *Make a labelled drawing.*

وتحتوى خلايا الطلائية على أنوية كبيرة وتصب إفرازها فى تجويف الحويصلة . ويوصف هذا الإفراز ، وهو هرمونى ، بأنه **غروانى** ، كما أن له ميلا نحو الأصباغ الحمضية . ويحتوى الغروانى أحيانا على تجاويف. لاحظ أن شكل الخلايا الحويصلية متغير ، فهى تارة عمودية قصيرة ، وتارة أخرى مكعبة أو مكعبانية ، أو مفلطحة .

– **النسيج بين الحويصلى**، ويتركب من نسيج ضام به شبكة من ألياف ويحمل عديداً من الأوعية والشعيرات الدموية . وفى أثناء نشاط الغدة يخرج إفرازها الغروانى من الحويصلات إلى هذه الأوعية .

...ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها.

القسم الثالث

SECTION III

EMBRYOLOGY علم الأجنة

EMBRYOLOGY

Embryology is the study of the developing organism till it reaches the adult form. Material for the study of embryology, especially in the big classes, is not always sufficient. The student has, however to depend on examining models, photographs and whatever real material is available. As knowledge is acquired of the various types, you should compare these types one with the others to help you in the understanding of the developmental processes.

Some terminology is necessary for the understanding of embryological development :

Fertilization, is the union of spermatozoon and ovum.

Cleavage, is the successive division of the fertilized ovum (**zygote**) forming **blastomeres,** which finally develop into :

The **blastula,** is a hollow ball; its cavity is the **blastocoel.**

The **gastrula,** is formed by the **invagination** of the blastula, the process being

علم الأجنة

يختص **علم الأجنة** بدراسة الكائن الحى المتكون حتى يصل إلى طور الحيوان اليافع . والمواد اللازمة لدراسة علم الأجنة ليست كافية وبخاصة فى الفصول الكبيرة ، غير أن على الطالب أن يعتمد على فحص النماذج والصور الفوتوغرافية وأية عينات حقيقية تعرض عليه . وكلما عرفت شيئاً من النماذج المختلفة التى تدرسها ينبغى عليك أن توازن بعضها ببعض لتساعدك على فهم العمليات التكوينية .

وثمة مصطلحات تعتبر أساسية لفهم التكوين الجنينى :

الإخصاب ، هو اتحاد حيوان منوى مع بيضة .

التفلج ، هو الانقسام المتتابع للبيضة الملقحة (**اللاقحة أو الزيجوت**) لتكون **الفلجات الأولية** التى تكون فى النهاية :

البلستولة ، وهى كرة جوفاء ، يعرف تجويفها باسم **البلاستوسيل** أو **تجويف البلستولة** .

الجسترولة ، وتتكون نتيجة **انغماد** البلستولة ، وتعرف العملية بعمليـــة

known as **gastrulation.** The gastrula is thus double-walled; the outer wall is the **ectoderm,** the inner is the **endoderm,** and its cavity is the **archenteron** or **gastrocoel.**

The gastrula elongates, and differentiation of tissues and organs follows. Most important is the formation of a third layer, the **mesoderm.** The **central nervous system, notochord** and **gut** are the first to differentiate. Other organs follow.

Derivatives of the three germ (germinal) layers :

The **ectoderm,** gives rise to the epidermis and its appendages, nervous system, neuro-epithelia in the sense organs, and lining of stomodaeum and proctodaeum.

The **mesoderm,** gives rise to the three types of connective tissues, the proper, skeletal and vascular tissues, and to the musculature and urinogenital organs.

The **endoderm,** gives rise to the inner lining of the alimentary canal (gut or enteron) and the organs derived from it, such as the salivary glands, lungs, liver, pancreas and others.

التبطين، فهى إذن مزدوجة الجدران ، الجدار الخارجى هو **الإكتودرم** والداخلى هو **الإندودرم** ، وتجويفها هو **المعى القديم** أو **الجاستروسيل.**

وتستطيل الجسترولة ، وتتبع هذا عملية التميز إلى الأنسجة والأعضاء ، وأهم خطوة فيها هى تكوين طبقة ثالثة هى **الميزودرم** . أما أول الأعضاء التى تظهر فهى **الجهاز العصبى المركزى والحبل الظهرى والمعى**. وتتبع هذه بقية الأعضاء الأخرى .

مشتقات الطبقات الجرثومية (المنبتة) الثلاث :

الإكتودرم ، تكون البشرة وما ينشأ منها ، والجهاز العصبى والأنسجة الطلائية الحسية الموجودة فى أعضاء الحس ، والغشاء المبطن للمسلك الفمى والمعبر الشرجى .

والميزودرم، تكون الأنسجة الضامة بأنواعها الثلاثة ، الأصيلة والهيكلية والوعائية ، ثم العضلات والأعضاء البولية التناسلية .

والإندودرم، تكون الغشاء المبطن لقناة الهضم والأعضاء التى تنشأ منه ، مثل الغدد اللعابية والرئتين والكبد والبنكرياس وغيرها .

I. THE EARLY DEVELOPMENT OF AMPHIOXUS

Examine the models and whatever material provided of Amphioxus and note :

— The **fertilized ovum** with **vitelline membrane.** Note its two **poles,** the **animal** and **vegetative,** with little yolk granules in the latter — **isolecithal egg.**

— **Cleavage stages,** 2-, 4-, 8- and 16-blastomere stages. Note the directions of the cleavage planes, which pass from one end to the other — **holoblastic** (*i.e.* complete) **cleavage.** Note also the difference in size of the blastomeres; those lying towards the animal pole — the **micromeres** — are smaller than those lying towards the vegetative pole — the **macromeres.** This solid mass of blastomeres is called the **morula** because of its resemblance to the mulberry fruit. The blastula has a central cavity — the **blastocoel.**

— *Draw.*

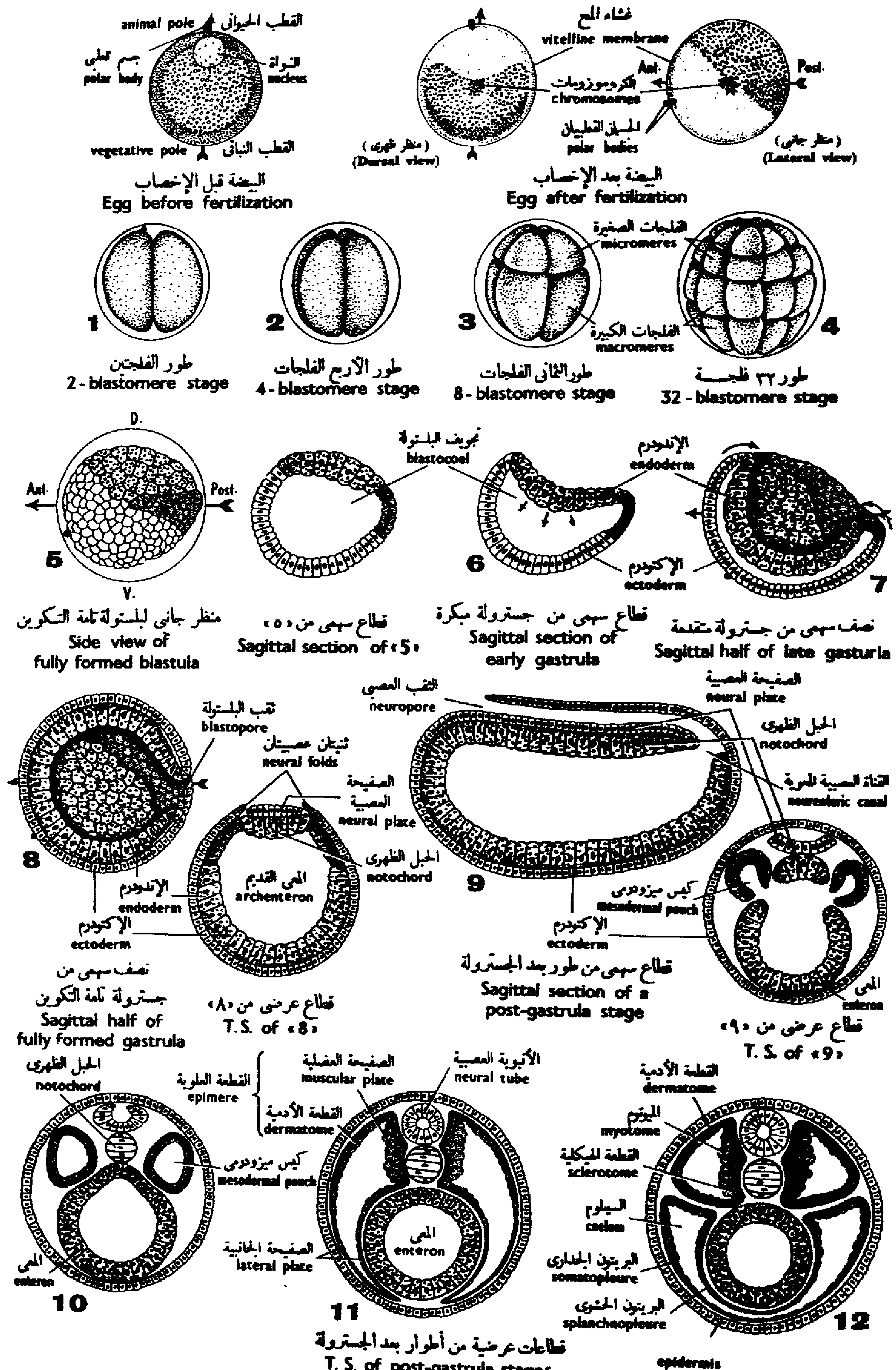
أولاً : التكوين الجنينى المبكر للسهيم

افحص النماذج والعينات التى تقدم إليك من السهيم (دقيق النهايتين) وتبين :

— **البيضة الملحقة** . وحولها غشاء المح . تبين أن للبيضـــة قطبين ، **قطباً حيوانياً وقطباً نباتياً (خضرياً)** يحوى قليلا من حبيبات المح — **بيضة متساوية المح** .

— **أطوار التفلج** ، طور الفلجتين وطور الأربع الفلجات وطور الثمانى الفلجات وطور الست عشرة فلجة . لاحظ اتجاه مستويات التفلج التى تمر من طرف البيضة إلى الآخر — **تفلج كامل** — ولاحظ أيضا الفرق فى حجم الفلجات ، فالفلجات التى تقع عند القطب الحيوانى أصغر وتسمى **الفلجات الصغيرة** ، بينما تلك التى تقع عنـــد القطب النباتى أكبر وتسمى **الفلجات الكبيرة** . وتسمى هذه الكتلة المصمتة من الفلجات **التوتية** لشبهها بثمرة التوت . أما البلستولة ففيها تجويف مركزى هو **تجويف البلستولة أو البلاستوسيل** .

. . . ارسم .



شكل ٧٤ ــ أطوار التكوين الجنيني المبكر للسهيم
FIG. 74 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF AMPHIOXUS

— The **gastrula.** Examine stages showing the invagination process, and a section of the gastrula showing the **ectoderm, endoderm, archenteron** and **remains of blastocoel.**

— *Draw.*

— **Advanced gastrula stages,** showing the development of :

1. The **nervous system.** A flattened dorsal plate — **the neural plate** — is formed from the dorsal region of the ectoderm. The ectoderm at the sides of this plate separates from it forming the **neural folds** which grow over this plate. The sides of the plate itself are rolled up, meet each other mid-dorsally and form the **neural tube,** whose cavity is the **neural canal.**

The above process begins at the hinder end so that the **blastopore** is covered and communicates with the neural canal. A **neurenteric canal** is thus formed, which connects the neural canal with the archenteron. This canal will close later on. Anteriorly, the neural tube opens by the **neuropore.**

— **الجسترولة** . افحص أطواراً تبين عملية الانغماد وقطاعاً من الجسترولة يبين **الإكتودرم والإندودرم والمعى القديم وبقايا تجويف البلستولة.**

. . . . ارسم .

— **أطوار الجسترولة المتقدمة** ، تبين فيها مراحل تكوين الأعضاء الآتية :

١ . **الجهاز العصبي** . تتكون صفيحة ظهرية مفلطحة ، هي **الصفيحة العصبية** ، من المنطقة الظهرية للإكتودرم وينفصل الإكتودرم على جانبي هذه الصفيحة مكوناً **الثنيتين العصبيتين** اللتين تنموان فوق هذه الصفيحة . أما جانبا الصفيحة ذاتها فينطويان إلى أعلى ويلتقيان على طول الخط المنصف الظهري ويكونان **الأنبوبة العصبية** ، التي يكون تجويفها **القناة العصبية** .

وتبدأ هذه العملية عند الطرف الخلفي للجسم ، فيغطي **ثقب البلستولة** ويتصل بالقناة العصبية ، وهكذا تتكون **قناة عصبية معوية** توصل القناة العصبية بالمعى القديم . وتنسد هذه القناة فيما بعد . وتفتح الأنبوبة العصبية في الأمام **بالثقب العصبي** .

2. The **notochord.** The endodermal cells in the roof of the archenteron separate to form the notochord.

3. The **mesoderm.** The mesoderm is formed on each side from the dorso-lateral walls of the endoderm as two evaginated folds which eventually separate from the gut, giving rise to two **mesoblastic pouches** or **somites.** Each pouch has a cavity derived from the archenteron and is thus an **enterocoel.** The pouches represent the beginnings of the third germinal layer or **mesoderm.**

4. The **gut** (**enteron**). The rest of the endoderm, that is, after the separation of the notochord and meso-blastic pouches, forms the gut or enteron.

The above changes take about 8 hours. By then, the ectoderm cells, which are now the **epidermis,** have acquired cilia, and the embryo can move inside the vitelline membrane. It has become markedly elongated in an antero-posterior direction. It then hatches out as a free - swimming larva. But until the formation of the mouth, the stage

٢ . **الحبل الظهرى.** تنفصل الخلايا الإندودرمية التى تقع فى سقف المعى القديم لتكون الحبل الظهرى .

٣ . **الميزودرم** . يتكون الميزودرم على الجانبين من الجدارين الظهريين الجانبيين للإندودرم كثنيتين منغمدتين إلى الخارج ، تنفصلان عن المعى فى النهاية وتكونان **كيسين** أو **سوميتين ميزودرميين** . ولكل كيس تجويف ينشأ من المعى القديم ، فهو إذن **تجويف معوى** . ويمثل الكيسان بدايات الطبقة المنبتة الثالثة — **الميزودرم** .

٤ . **قناة الهضم أو المعى** . تكون بقية الإندودرم ، أى بعد انفصال الحبل الظهرى والأكياس الميزودرمية ، قناة الهضم أو المعى .

وتستغرق التغيرات المذكورة نحو ثمانى ساعات ، وعندها تتكون لخلايا الإكتودرم ، التى تسمى الآن **البشرة** ، أهداب يستطيع الجنين أن يتحرك بها فى داخل غشاء المح . ويكون الجنين عندئذ قد استطال بشكل واضح فى اتجاه أمامى خلفى . ثم يفقس عن يرقة تسبح طليقة ، غير أنها تسمى

is sometimes called the **"free embryo".**

— *Make drawings of a series of developmental stages of the advanced gastrula and sections passing through them to show the above changes.*

— Follow a **mesoblastic somite** and note that it grows in a dorsoventral direction. Its upper portion — **the epimere** —differentiates into an inner thickened portion and an outer thinner portion. The inner portion is the **muscle plate** from which separates the **sclerotome** that gives rise to connective tissue, and the rest forms the **myotome** from which the musculature of the body develops. The outer portion is the **dermatome** which forms the dermis of the skin.

The lower portion of the somite is the **hypomere** or **lateral plate,** and has two walls, an inner **splanchnopleure,** and an outer **somatopleure.** The former becomes attached to the wall of the alimentary canal and the latter to the outer body wall. The cavities of the enterocoel of opposite lateral plates freely communicate with one another giving rise to the **coelom.**

« **الجنين الحر** » إلى حين تكوين الفم .

. . . ارسم أشكالا لسلسلة من الأطوار التكوينية للجسترولة المتقدمة وقطاعات منها لتبين التغيرات المشار إليها .

— تتبع **سوميتاً ميزودرمياً** وتبين أنه ينمو فى اتجاه ظهرى بطنى ، ويتميز جزؤه العلوى — **القطعة العلوية** — إلى قطعتين ، واحدة داخلية غليظة والأخرى خارجية رقيقة . والقطعة الداخلية هى **الصفيحة العضلية**، تنفصل منها **القطعة الهيكلية** أو **المهيكلة** التى تكون نسيجاً ضاماً ، أما بقيتها فتكون **الميوتوم** الذى يكون عضلات الجسم . والقطعة الخارجية هى **القطعة الأدمية** التى تكون أدمة الجلد .

أما الجزء السفلى من السوميت فهو **القطعة السفلية** أو **الصفيحة الجانبية**، وهى ذات جدارين ، داخلى هو **البريتون الحشوى**، وخارجى هو **البريتون الجدارى** . ويتصل أولهما بجدار قناة الهضم والثانى بجدار الجسم الخارجى، وتتصل التجاويف المعوية للصفائح الجانبية المتقابلة اتصالا حراً كل بالأخرى لتكون **السيلوم** .

— Make drawings to show the various parts of the mesoblastic somites.

— In the next stage, the **mouth** is formed by a perforation between the gut and the external surface at the front end. At first, it lies on the left side of the body but soon shifts to occupy a mid-ventral position. It acquires two ectodermal folds giving rise to the **oral hood.** The **anus** is formed posteriorly on the left side of the middle line.

— The **gill-slits** develop posterior to the mouth. The details of their development are quite peculiar to Amphioxus, and since they contribute but little to the understanding of general embryological information, the student need not follow them in detail at this stage.

— Make a drawing of a side view of an early larva of Amphioxus.

. . . ارسم أشكالاً تبين مختلف أجزاء السوميت الميزودرمى .

ـ يتكون **الفم** فى الطور التالى عن طريق تكوين ثقب بين المعى والسطح الخارجى فى المنطقة الأمامية ، ويقع الفم فى البداية على جانب الجسم الأيسر ، ولكنه سرعان ما يحيد عن مكانه ليتخذ موضعاً بطنياً وسطياً، وتتكون حوله ثنيتان إكتودرميتان تنشأ منهما **القلنسوة الفمية** . ويتكون **الشرج** فى الخلف على يسار الخط الوسطى .

ـ وتتكون **الشقوق الخيشومية** خلف الفم ، ويختص السهيم بتفاصيل تكوينها ، وهى لا تسهم فى فهم عمليات التكوين الجنينية العامة إلا قليلا ، ولذلك لا يحتاج الطالب إلى تتبعها بالتفصيل فى هذه المرحلة المبكرة من الدراسة .

... ارسم شكلاً يمثل منظراً جانبياً ليرقة مبكرة من السهيم .

II. THE EARLY DEVELOPMENT OF THE TOAD

Examine models and whatever material available showing the main following features of the development of the toad, and note :

— The **fertilized eggs,** are in ribbons of a gelatinous material, characteristic of the toad's spawn. The egg is **telolecithal,** that is, with plenty of yolk which accumulates at one pole of the egg. It is greyish in colour with an upper black-pigmented animal hemisphere. A small area, intermediate in colour and position between the two poles, is also present and is called the **grey crescent.** Note the vitelline membrane.

— **Cleavage stages,** 2-, 4-, 8-blastomere stages ... etc. Note the direction of the cleavage planes, first two vertical, third horizontal, followed by less regular divisions. The **blastula** with **blastocoel, micromeres** and **macromeres** are quite distinct.

— *Draw.*

ثانياً : التكوين الجنيني المبكر للضفدعة الرقطاء

افحص نماذج تبين الصفات الأساسية الآتية في تكوين الضفدعة الرقطاء ، وأية عينات وتحضيرات حقيقية تقدم إليك وتبين :

— **البيض الملقح**، ينتظم في أشرطة من مادة جيلاتينية، تميز بيض الضفدعة. والبيضة **كثيرة (طرفية) المح**، أي أن فيها محاً كثيراً يتركز عند أحد قطبي البيضة ، وهي رمادية اللون ، وإن كان نصفها الحيواني أسود ، كما توجد بين القطبين مساحة وسط في اللون تقع بينهما وعلى شكل هلال ، ولذلك تسمى **الهلال السنجابي** . لاحظ غشاء المح .

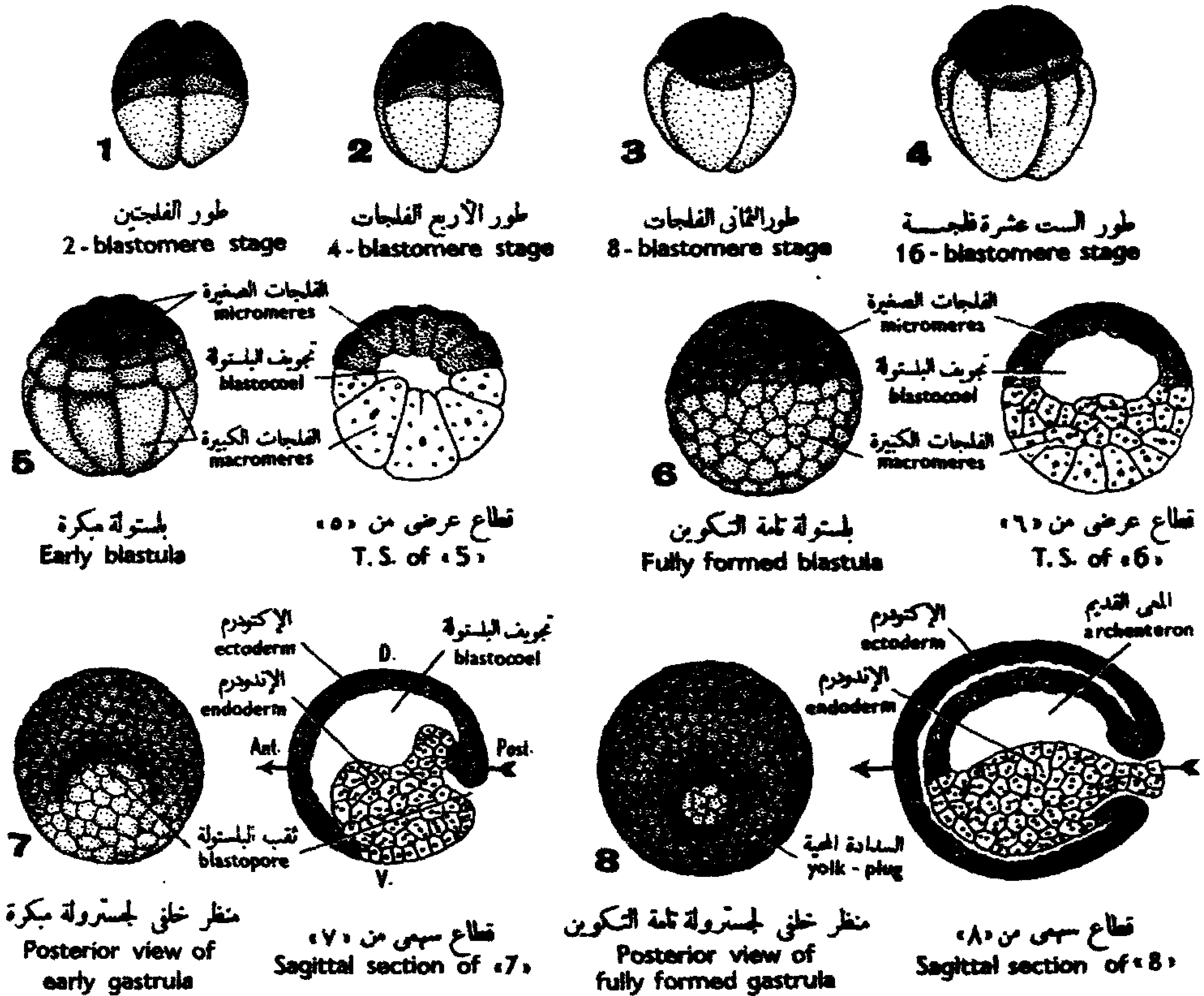
— **أطوار التفلج** ، طور الفلجتين والأربع والثماني الفلجات . . . إلخ . لاحظ اتجاه مستويات التفلج ، المستوى الأول والثاني رأسيان والثالث أفقي ، تتبعه انقسامات غير منتظمة الاتجاه . تبين **البلستولة** وفي داخلها **تجويف البلستولة** ، وهي مكونة من **فلجات صغيرة وفلجات كبيرة** واضحة جداً .

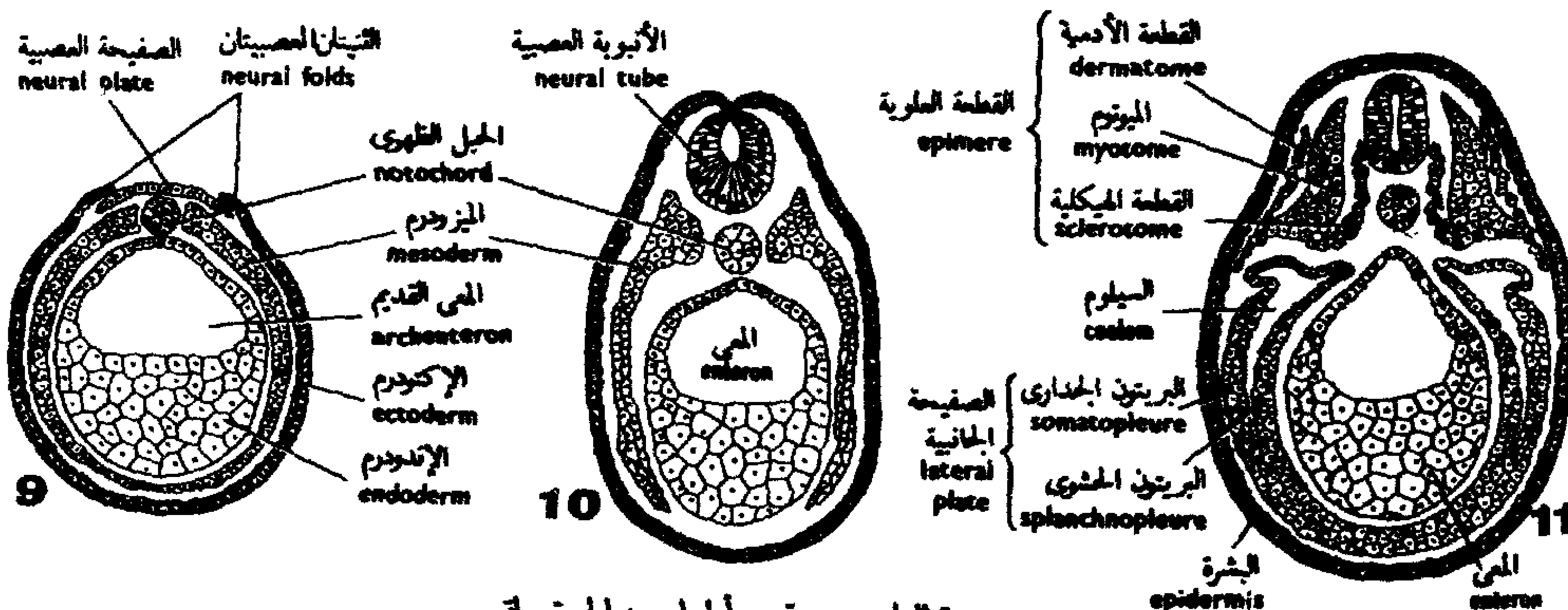
. . . ارسم .



شريط البيض
Egg ribbon

البيضة المخصبة
Fertilized egg





قطاعات عرضية من أطوار بعد الجسترولة
T. S. of post-gastrula stages

شكل ٧٥ ـ أطوار التكوين الجنينى المبكر للضفدعة
FIG. 75 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF THE TOAD

In what respects is the blastula of the toad different from that of Amphioxus ?

— The **gastrula,** is formed by the growth of the black micromeres over the yolky macromeres, and at the same time by the pushing inwards of the macromeres, till the miromeres alone are shown on the surface except at a small space called the **blastopore** filled by a mass of yolk-cells — **the yok plug.** A section of the gastrula at this stage shows that the blastocoel has decreased *considerably in size, and that the ectoderm* is of two layers of cells. A slit-like space is formed in the endoderm, which extends from outside inwards, *that is from the* blastopore. The space thus formed is the **archenteron.** The endoderm by now has become several layers in thickness.

— *Draw the gastrula of the toad and sections of it.*

How does the gastrula of the toad differ from that of Amphioxus ?

من أى النواحى تختلف بلستولة الضفدعة عن بلستولة السهيم ؟

– **الجسترولة**، تتكون عن طريق نمو الفلجات الصغيرة السود فوق الفلجات الكبيرة المحملة بالمح ، واندفاع الفلجات الكبيرة إلى الداخل فى نفس الوقت ، حتى لا تظهر على السطح من الخارج سوى الفلجات الصغيرة إلا فى حيز صغير هو **ثقب البلستولة** ، الذى يمتلىء بكتلة من الفلجات الكبيرة تسمى **السدادة المحية** . ويبين قطاع من الجسترولة فى *هذه المرحلة أن تجويف البلستولة قد* تناقص فى الحجم كثيرا ، وأن الإكتودرم غدا مكوناً من طبقتين . ثم يتكون حيز شقى الشكل فى الإندودرم يمتد من الخارج إلى الداخل . والحيز المتكون على هذا النحو هو **المعى القديم** . وقد أصبح الإندودرم فى هذه المرحلة مكوناً من عدة طبقات .

. . . ارسم جسترولة الضفدعة وقطاعات منها .

كيف تختلف جسترولة الضفدعة عن مثيلتها فى السهيم ؟

— **Later embryonic stages** :

1. The **mesoderm** This arises as two sheets from either side of the endoderm. At first solid, then each sheet splits up in the middle giving rise to a cavity, which is thus a **schizocoel,** not an enterocoel.

2. The **central nervous system.** A **neural plate** and two **neural folds** are formed which give rise to the **neural tube.** A **neurenteric canal** connects the neural tube with the archenteron. The anterior part of the central nervous system is enlarged giving rise to the **brain.** The sides of the neural plate form the **neural crests** which will give rise later on to the **dorsal root ganglia.**

3. The **notochord.** This is formed in a way pretty similar to that in Amphioxus.

4. The **gut** (**enteron**). This is formed from the endoderm, after the separation of the notochord and mesoderm. In the ventral wall of the gut, the cells are still heavily charged with yolk granules, which are not consumed till a later

— **الأطوار الجنينية المتأخرة .**

١ . **الميزودرم** ، وينشأ كغلالتين من جانبي الإندودرم ، وكل غلالة تكون فى البداية مصمتة ثم تنشق فى الوسط ، وبذلك يتكون فيها تجويف ، هو **تجويف أقسوى** ، وليس تجويفاً معوياً .

٢ . **الجهاز العصبى المركزى،** تتكون **صفيحة عصبية وثنيتان عصبيتان** تنشأ منها **الأنبوبة العصبية** ، وتوصل **قناة عصبية معوية** الأنبوبة العصبية بالمعى القديم . ويكبر الجزء الأمامى للجهاز العصبى المركزى ، ومن ثم ينشأ **المخ** . ويكون جانبا الصفيحة العصبية **العرفين العصبيين** ، اللذين تنشأ منهما **عقد الجذور الظهرية** فيما بعد .

٣ . **الحبل الظهرى** ، ويتكون هذا بطريقة تشبه نظيرتها فى السهيم .

٤ . **المعى** ، ويتكون هذا من الإندودرم ، بعد أن ينفصل الحبل الظهرى والميزودرم منه . وتوجد فى الجدار البطنى للمعى خلايا لا تزال محملة بكثرة بحبيبات المح التى لا تستهلك كلها إلا فى مرحلة متأخرة من التكوين .

stage of developmet. The anterior part of the gut is early differentiated into the **pharynx,** which develops some thickenings in its walls – the **rudiments of the visceral pouches**. At this stage the **stomodaeum** and **proctodaeum** are being formed but have not perforated yet.

— *Make drawings to illustrate the above formations.*

— **Hatching stage** (30-40 hours).

When an embryo toad hatches out of its egg, it is about 2 mm in length, and shows the following features:

1. A **three-lobed brain** and a **neural tube** have by now become differentiated, but the neurenteric canal has been obliterated.

2. Two **olfactory pits,** two **optic vesicles** and two **auditory vesicles,** are the three pairs of organs of special sense.

3. The **notochord.**

4. The **pharynx,** with four pairs of **visceral pouches.** The **liver diverticulum** is pocket-like and originated from the gut. The proctodaeum opens to

ويتميز الجزء الأمامى للمعى فى مرحلة مبكرة إلى **بلعوم** تتكون فى جدرانه تغلظات هى **بدايات الأكياس الحشوية**، وفى هذه المرحلة يتخذ **المسلك الفمى والمعبر الشرجى** طريقهما نحو التكوين ولكنهما لم يتصلا بعد بالخارج .

. . . ارسم أشكالا توضح التكوينات السابقة .

– **طور الفقس** (٣٠ – ٤٠ ساعة) .

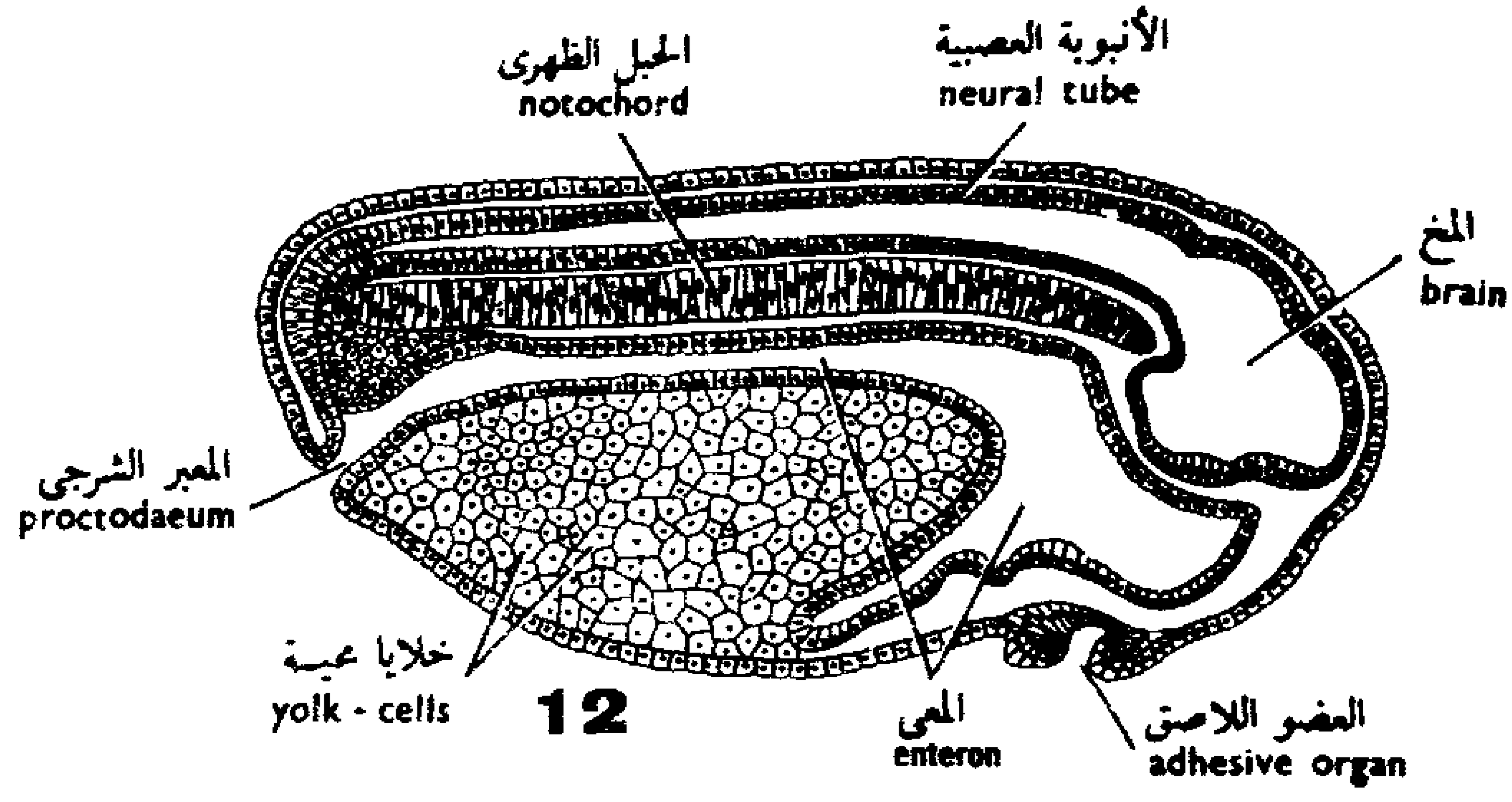
عندما يفقس جنين الضفدعة من البيضة يكون طوله نحو مليمترين ، وتظهر فيه الصفات الآتية :

١ . **مخ ذو ثلاثة فصوص وأنبوبة عصبية** قد تميزت الآن ، ولكن القناة العصبية المعوية تكون قد انسدت .

٢ . **حفرتان شميتان وحويصلتان بصريتان وحويصلتان سمعيتان**، هى الثلاثة الأزواج لأعضاء الحس الخاص .

٣ . **الحبل الظهرى** .

٤ . **البلعوم** ، وفيه أربعة أزواج من **الأكياس الحشوية**، **والكبد** التى نشأت من المعى على هيئة ردب (أى



قطاع سهمى من أبى ذنيبة طوله مليمتران (طور الفقس)
Sagittal section of a tadpole 2mm in length (hatching stage)

الخياشيم الخارجية
external gills
غطاء الخياشيم
operculum
بوادئ الخياشيم
rudiments of gills

شكل ٧٦ ـ أطوار الضفدعة من البيضة حتى اكتمال التحول
FIG. 76 - LIFE CYCLE OF THE TOAD
FROM THE EGG TILL THE END OF METAMORPHOSIS

the outside, but the mouth has not perforated yet.

كيس) ، والمعبر الشرجى قد فتح إلى الخارج ، أما الفم فلا .

5. The **mesoderm,** is well differentiated into its regions.

٥ . **الميزودرم** . وقد تميز تميزاً واضحاً إلى مناطقه .

6. The **heart,** has differentiated ventral to the pharynx.

٦ . **القلب** ، وقد تميز عند الجانب البطنى للبلعوم .

— **Larval stages** (**metamorphosis**).

— **أطوار اليرقة** (**التحول**).

Examine the free larval stages (tadpoles) till the end of metamorphosis :

افحص أطوار اليرقة الحرة (أبى ذنيبة) حتى نهاية التحول ، وهى :

1. A tadpole with an **adhesive organ, external gills** and **tail,** but without a mouth.

١ . أبو ذنيبة ، الذى فيه **العضو اللاصق والخياشيم الخارجية والذيل** ، ولكن بدون فم .

2. A tadpole with the **mouth,** and **operculum** around the gills which are now contained in a branchial cavity, first with two openings and later with one opening only, that of the left side.

٢ . أبو ذنيبة ، الذى فيه **الفم وغطاء الخياشيم** حول الخياشيم ، التى يحويها تجويف خيشومى له فتحتان فى البداية ، وفتحة واحدة فيما بعد ، هى الفتحة اليسرى .

3. A tadpole with a pair of **hind-limbs** and a tail. Note the spiral winding of the intestine through the transparency of the abdominal wall.

٣ . أبو ذنيبة ، الذى له **طرفان خلفيان** وذيل . لاحظ الالتفاف الحلزونى للأمعاء كما يظهر من خلال شفافية جدار البطن .

4. A tadpole with two pairs of limbs, **fore-limbs**

٤ — أبو ذنيبة ، الذى له **طرفان**

and **hind-limbs.** The tail has become much reduced in size.

5. A small toad, with all the essential adult features.

— *Make drawings of the above stages.*

أماميان وطرفان خلفيان . وقد تناقص الذيل فى الطول كثيرا .

٥ . ضفدعة صغيرة ، تظهر فيها صفات الحيوان البالغ الأساسية جميعها .

. . . ارسم أشكالاً للأطوار المشار إليها .

III. THE EARLY DEVELOPMENT OF THE CHICK

Examine models and whatever material available, living or fixed, of the chick embryo showing its main developmental features. Eggs may be kept in an incubator and opened as desired for examining the developing embryos. This is done in warm saline solution (0.75 %), and the taken out embryos may be kept alive in the incubator for a considerable time during which they may be inspected.

— The **hen's egg** is usually **fertilized** in the upper portion of the oviduct. It consists of a large amount of **yolk** (yellow of egg), hence **telolecithal,** surrounded by a thin **vitelline membrane,** followed by an amount of **albumen** (white of egg) which contains a large amount of water. This is surrounded by two **shell membranes** covered externally by a **calcareous shell**. The two shell membranes lie very close to

ثالثاً : التكوين الجنيني المبكر للكتكوت

افحص النماذج والعينات التي تقدم إليك من جنين الكتكوت ، حية أو مثبتة ، التي تبين صفاته التكوينية الرئيسية . وقد يحفظ البيض في فرن تفريخ (حاضنة) ثم يفتح على حسب الحاجة لفحص الأجنة المتكونة فيه . ويفتح البيض في محـلول ملحي دافيء (٠,٧٥٪) ، ثم تؤخذ الأجنة لتحفظ حية في فرن التفريخ لفترة طويلة تُتفقد في أثنائها .

— **بيضة الدجاجة** عادة ما **تخصب** في الجزء العلوي من قناة البيض . وهي تتركب من مقدار كبير من **المح** (صفار البيض) ، ومن ذلك تسمى **بيضة طرفية المح** ، ويحيط بالمح **غشاء محي** رقيق تتاوه كمية من **الآح أو الألبيومين** (بياض البيض) الذي يحتوي على مقدار كبير من الماء ، وهذا محاط بغشاءين هما **غشاءا القشرة** اللذان تغطيهما من الخارج **قشرة جيرية** وينطبق غشاءا القشرة كل على الآخر انطباقاً وثيقاً إلا عند طرف البيضة الكليل حيث ينفرجان ويحصران

each other except over an area at the blunt end of the egg, where they are separated to enclose an **air-space or chamber.** A part of the albumen is condensed to form two cord-like structures, one on either side of the yolk. These are the **chalazae.**

بينهما **الحيز الهوائى أو الغرفة الهوائية** ، كما أن الألبيومين مركز ليكون تركيبين يشبهان الحبل ، واحداً على كل جانب من جانبي المح هذان هما **الكلازتان** .

The **nucleus** lies inside a small amount of clear cytoplasm — the **blasto-disc** — which appears on top of the yolk. The **animal pole** is therefore extremely small as compared with the **vegetative pole.**

وتقع **النواة** فى داخل كمية صغيرة من السيتوبلازمة الرائقة . تسمى **القرص المنبت** ، الذى يظهر على قمة المح . وعلى ذلك فإن **القطب الحيوانى** صغير للغاية بالنسبة إلى **القطب النباتى** .

— **Cleavage,** is carried out in the blastodisc while the egg is still in the oviduct. The cleavage planes do not pass down the yolk, i.e. cleavage is **meroblastic** (cp. with the toad). Cleavage results in the conversion of the blastodisc into a **blastoderm** formed of one layer of **blastomeres.** A cavity is formed by the accumulation of a fluid below the central cells of the blastoderm. This is the **subgerminal cavity** which corresponds at this stage to the **blastocoel,** and the embryo to the **blastula.**

— **التفلج** ويتم فى القرص المنبت فى الوقت الذى تكون البيضة فيه ما زالت فى قناة البيض ، ولا تمتد مستويات التفلج إلى المح ، أى أن **التفلج جزئى الانقسام أو ناقص** (وازن مع الضفدعة) . وينتج عن التفلج تحول القرص المنبت إلى **البلاستودرم (الطبقة الأولية)** التى تتكون من طبقة واحدة من الفلجات الأولية ، ويتكون تجويف نتيجة تراكم سائل تحت الخلايا المركزية للبلاستودرم ، هذا هو **التجويف تحت المنبت** الذى يقابل فى هذا الطور **البلاستوسيل أو تجويف البلستولة** ، ويقابل الجنين **البلستولة** .

The marginal cells of the blastoderm, however, rest on the yolk directly and are by now more than one cell layer deep. The lower cells of this zone form the **yolky endoderm** *which will form later on the* **extra-embryonic endoderm,** *and will not contribute to the formation of the endoderm proper from which the endodermic adult structures will develop.*

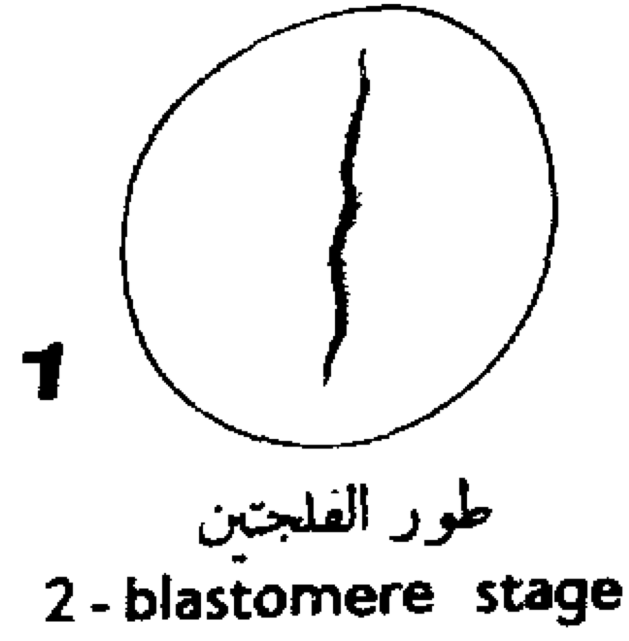
وترتكز الخلايا الحافية للبلاستودرم على المح مباشرة ، كما أنها تكون أكثر من خلية واحدة فى العمق . وتكون الخلايا السفلية لتلك المنطقة (أى الحافية) الإندودرم المحى الذى سوف يكون فيما بعد **الإندودرم الجنينى الإضافى** ، ولن يسهم فى تكوين الإندودرم الأصيل الذى سوف تتكون منه التراكيب الإندودرمية للحيوان البالغ .

— **Gastrulation.**

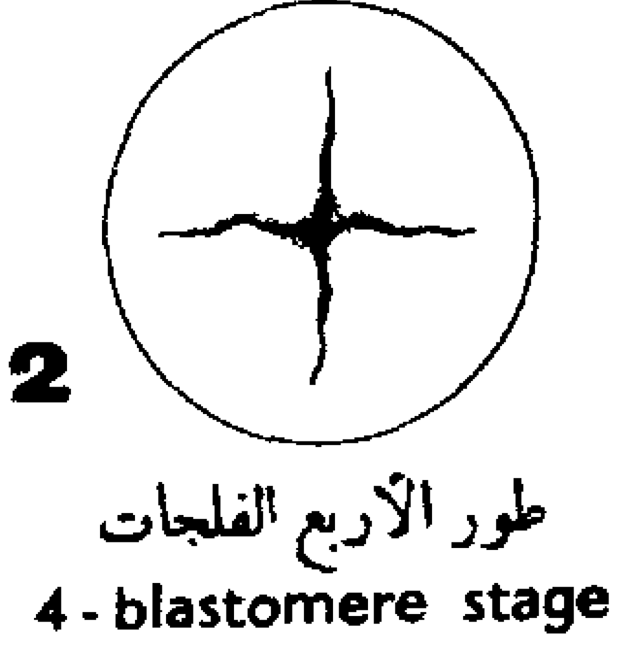
— **تكوين الجسترولة .**

The single layer of the blastoderm is transformed into several layers by a series of horizontal and vertical cleavage furrows. The upper layer will give rise to the **ectoderm** and **primitive streak,** and the lower layer to the **endoderm** which later is separated from the upper layer by a process of **delamination.** This process also involves separation and movement of other cells from the upper layer directly into the now stretching layer of endodermal cells. The separating cells come mostly from the posterior portion of the blastoderm. The cavity below the endoderm corresponds to the **archenteron** or **gastrocoel.**

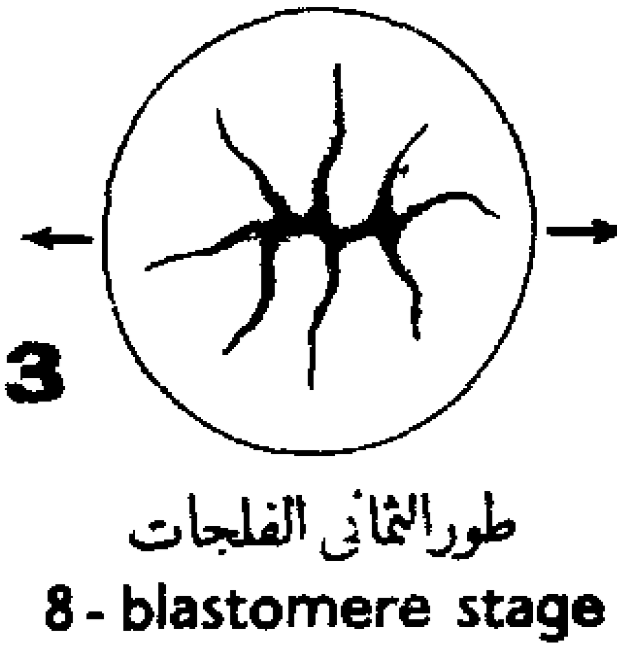
تتحول الطبقة الوحيدة للبلاستودرم إلى عدة طبقات بسلسلة من أخاديد التفلج الأفقية والرأسية . **وسوف** تكون الطبقة العليا منها **الإكتودرم والخط البدائى** ، وتكون السفلى **الإندودرم** ، وينفصل الإندودرم من الطبقة العليا بعملية تسمى **الفصل الطبقى** ، وتتضمن هذه العملية أيضاً فصل خلايا أخرى من الطبقة العليا مباشرة وتحركها نحو طبقة الخلايا الإندودرمية التى تكون الآن فى اتساع مستمر . وتأتى الخلايا المنفصلة فى معظمها من الجزء الخلفى للبلاستودرم . ويقابل التجويف الواقع أسفل الإندودرم **المعى القديم أو الجاستروسيل** .



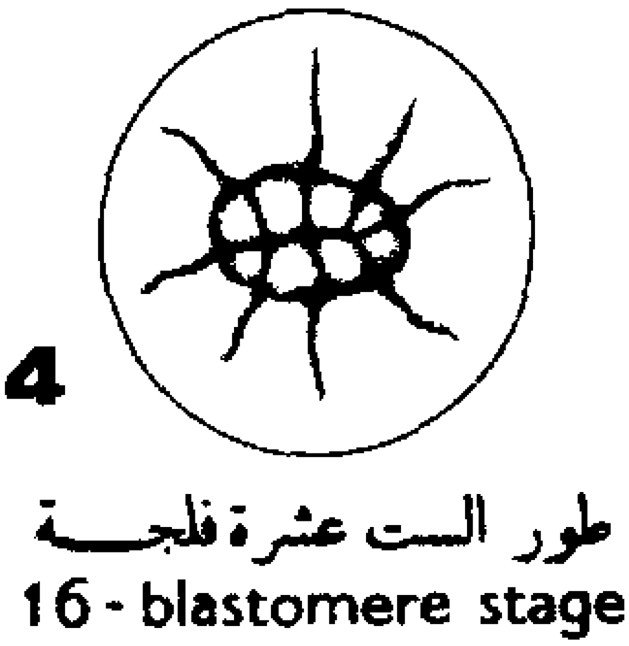
طور الفلجتين
2 - blastomere stage



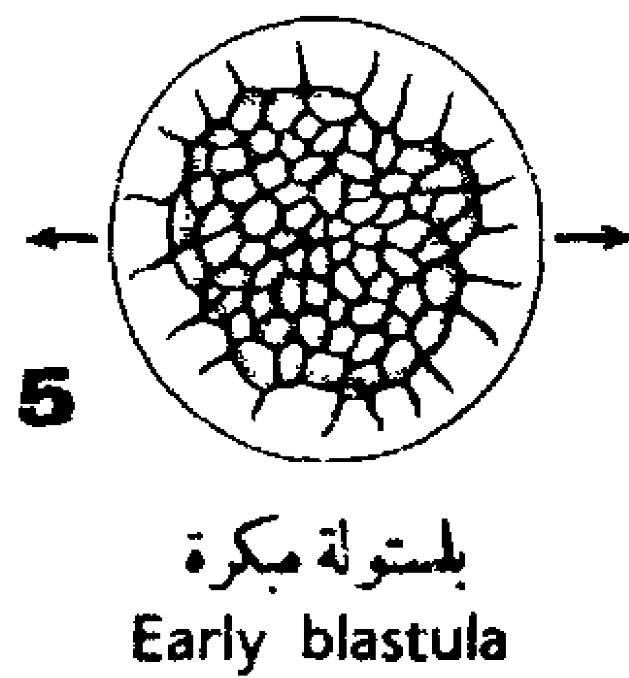
طور الأربع الفلجات
4 - blastomere stage



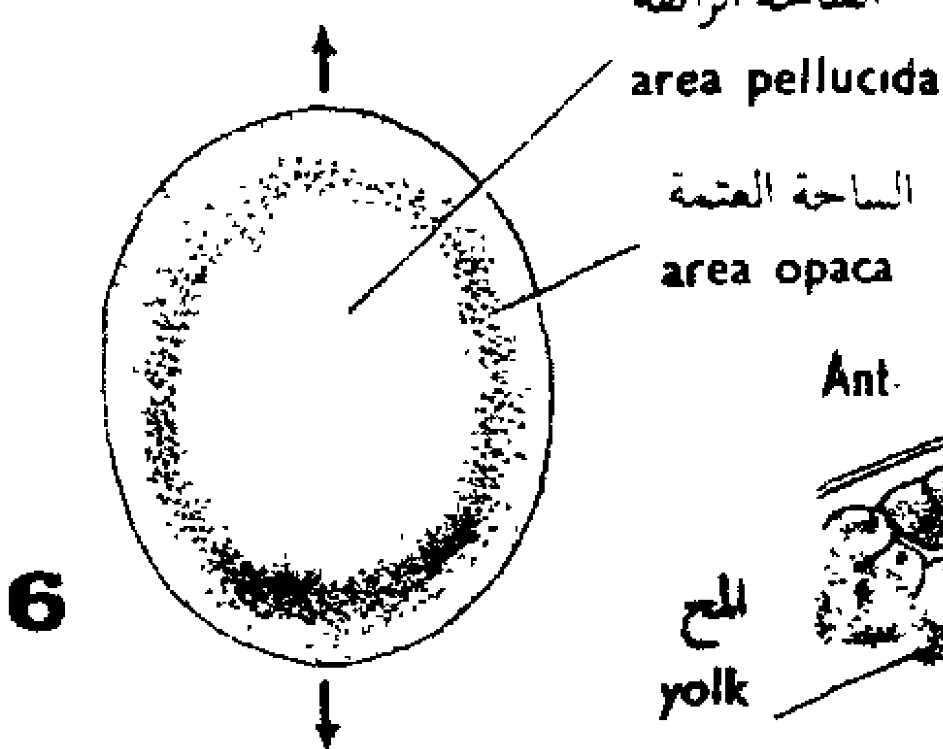
طورالثماني الفلجات
8 - blastomere stage



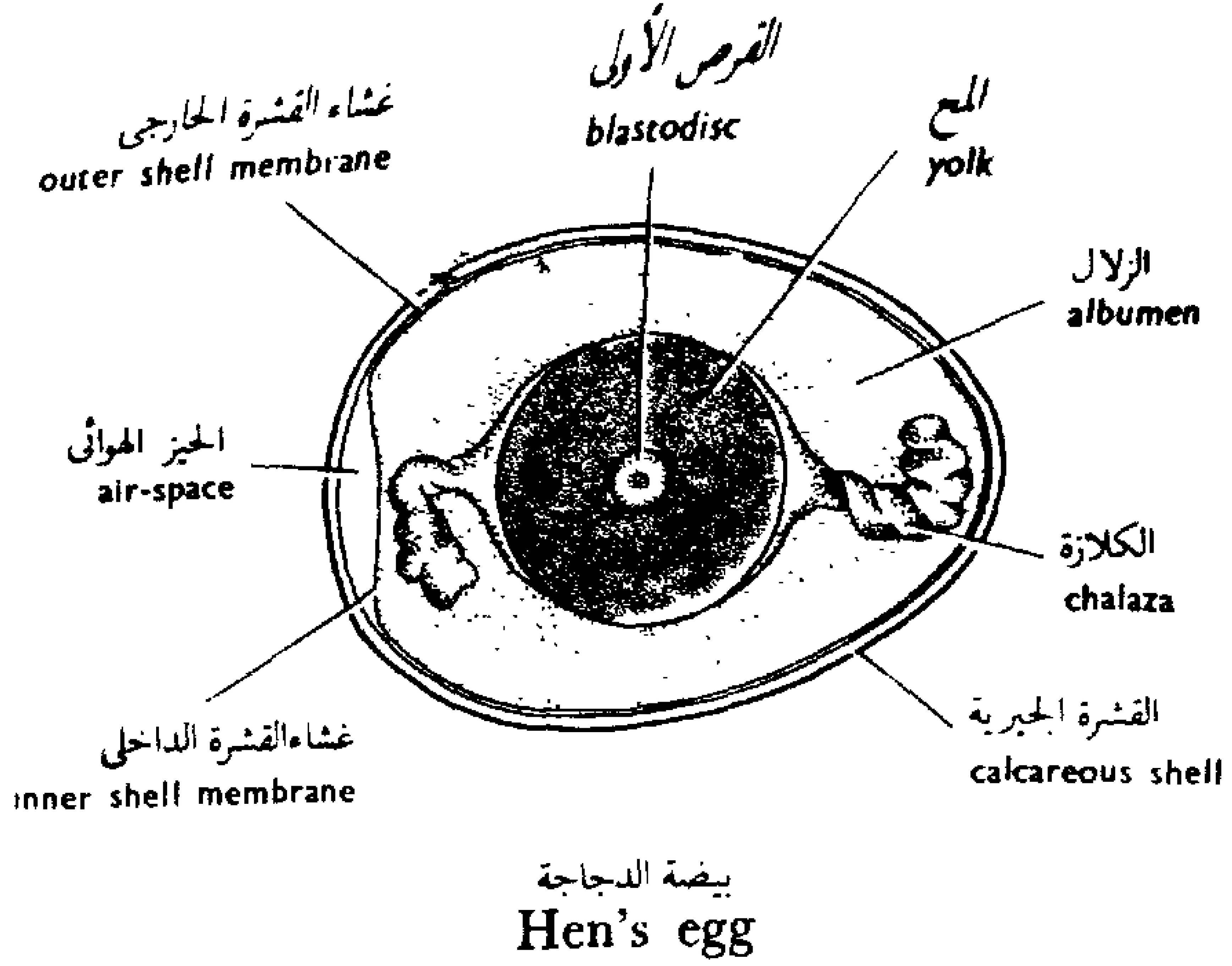
طور الست عشرة فلجة
16 - blastomere stage



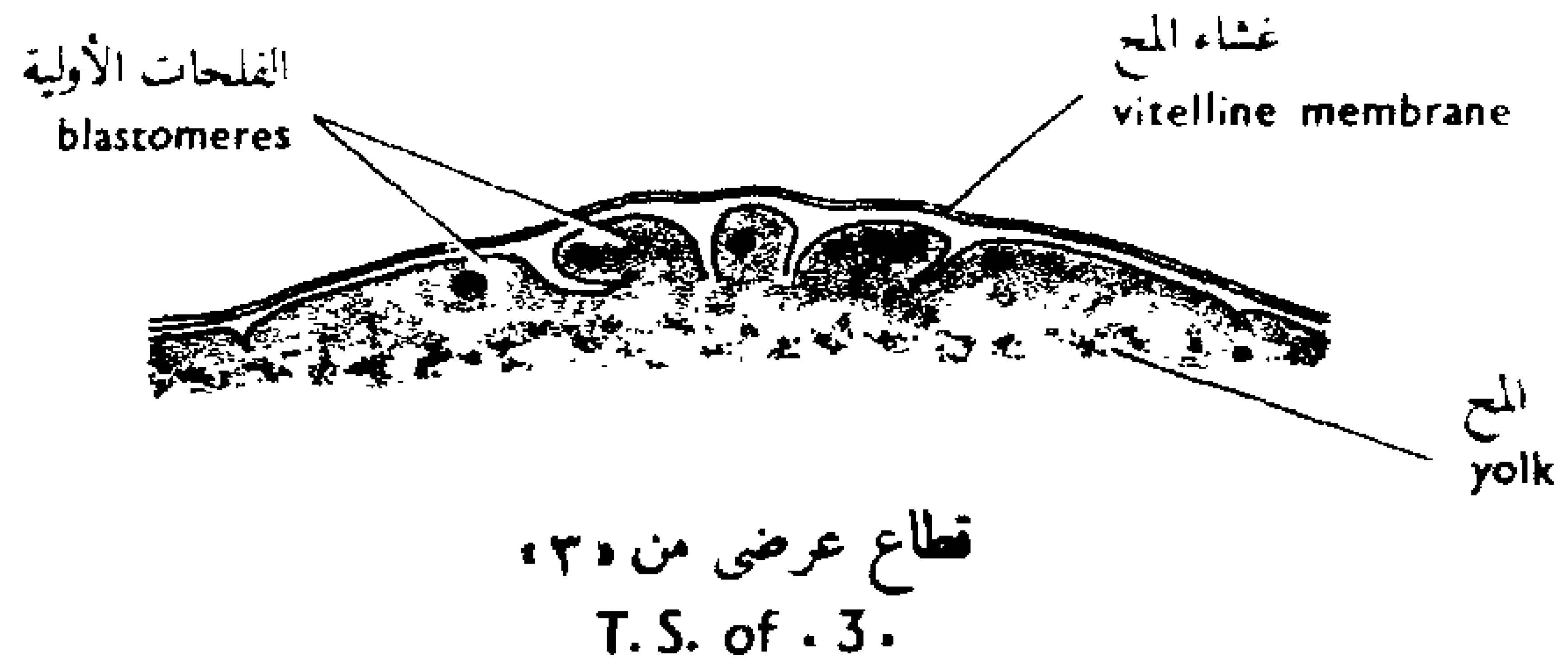
بلستولة مبكرة
Early blastula



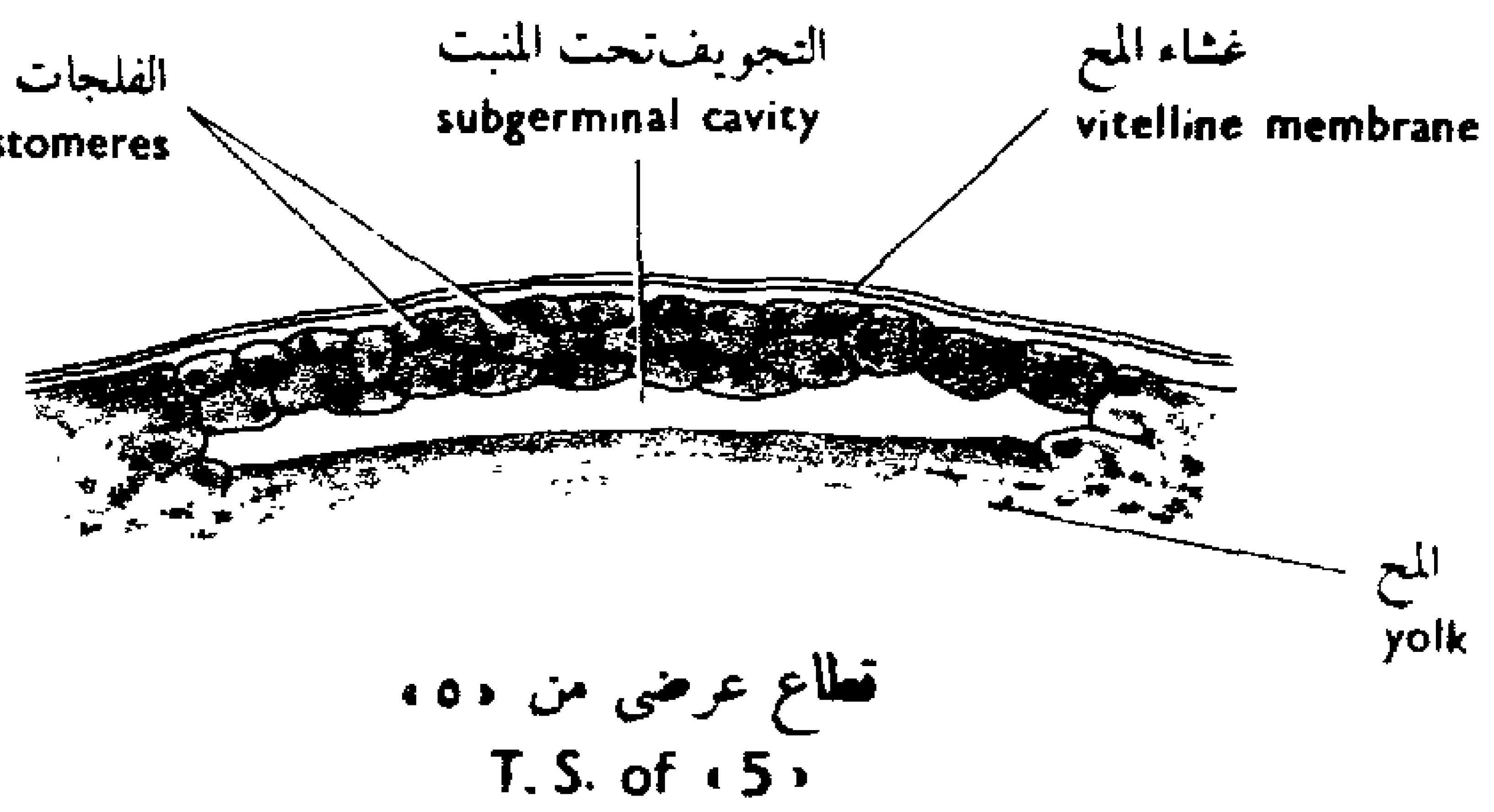
منظر سطحى للبلاستودرم بعد اكمال التفلج
Surface view of blastoderm after completion of cleavage



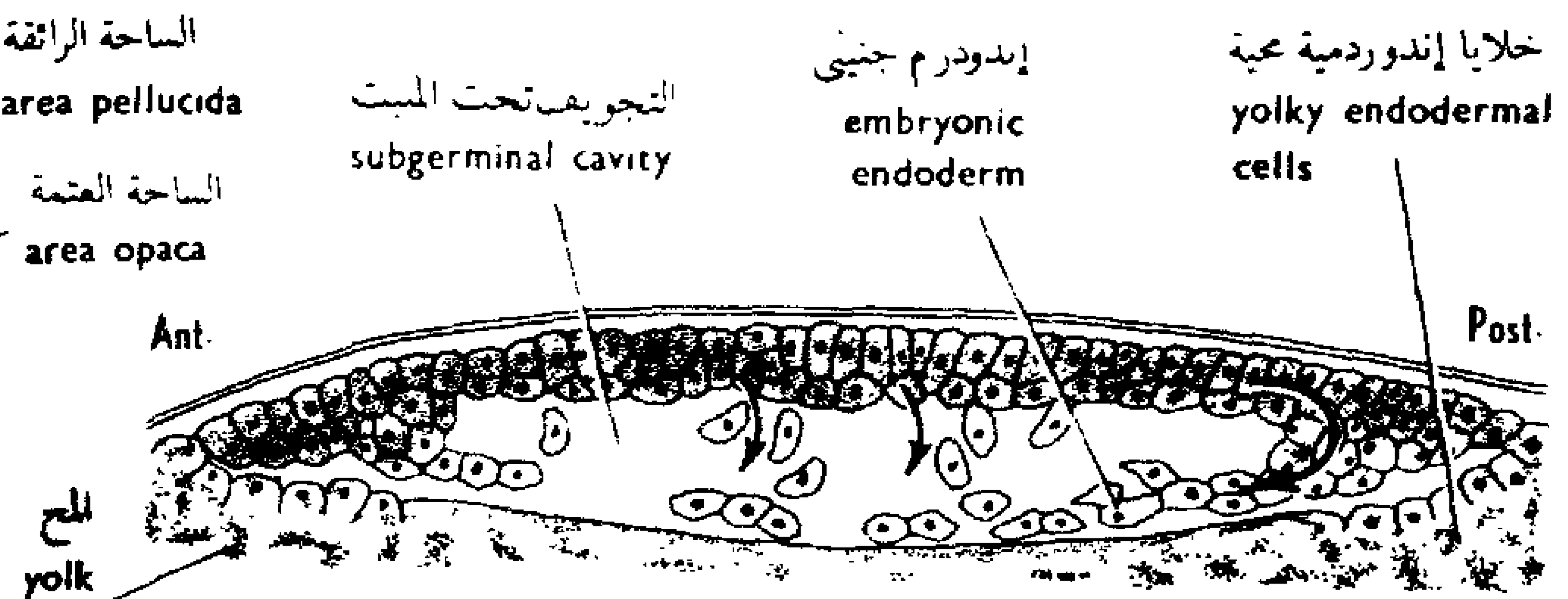
بيضة الدجاجة
Hen's egg



قطاع عرضى من «٣»
T. S. of «3»



قطاع عرضى من «٥»
T. S. of «5»



L. S. of «6» قطاع طولى من «٦»
(Formation of endoderm تكوين الإندودرم)

شكل ٧٧ ـ أطوار التكوين الجنينى المبكر للكتكوت
FIG. 77 - EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF THE CHICK

The egg is usually laid at this stage; development stops, and will be resumed only when the egg is incubated or sat on by the hen.

If the blastoderm is examined through transmitted light at the beginning of incubation, the central zone would appear clearer than the marginal or outer zone because yolk granules always adhere to the latter zone. Thus they are called the **area pellucida** and **area opaca** respectively.

— **Differentiation of the primary germ layers.**

With the early hours of incubation an opaque band is seen in the posterior region of the area pellucida. This is the **primitive streak,** produced by the heaping up of cells from the upper layer towards the mid-line. However, these cells will migrate inwards and then outwards thus producing, as a result of speeding up of this migration and accumulation of cells, a longitudinal depression in the primitive streak, and a raising up of its two

وعادة ما تبيض الدجاجة البيضة وهى فى هذا الطور من التكوين ، ثم يقف التكوين ولن يعود إلا عندما تفرخ البيضة أو ترقد الدجاجة عليها ، أى تحضنها .

وإذا ما فحص البلاستودرم بالضوء النافذ عند بداية التفريخ أو الحضن فإن المنطقة المركزية تبـــدو أصفى من المنطقة الخارجية أو الحافية . وذلك بسبب حبيبـــات المح التى تلتصق بالطبقة الأخيرة . وعلى ذلك تسمى الطبقتان **الساحة الرائقة والساحة العتمة** على التوالى .

– **تميز الطبقات المنبتة الأولية .**

يظهر مع الساعات الأولى للتفريخ أو الحضن شريط عتم فى المنطقة الخلفية للساحة الرائقة . هذا هو **الخط البدائى** ، الذى يتكون نتيجة تراكم خلايا من الطبقة العلوية تجاه الخط النصفى . غير أن هذه الخلايا تهاجر إلى الداخل وإلى الخارج ، وعلى ذلك فإنها تكوّن نتيجة سرعة الهجرة وتراكم الخلايا منخفضاً طوليًّا فى الخط البدائى ، وارتفاعاً فى جانبيه ، أما المنخفض فهو **الميزاب**

sides. The depression is the **primitive groove** and its sides are the **primitive ridges.**

At the 20-hour stage the area pellucida has become more or less pear-shaped and the primitive steak slightly swollen anteriorly, that is towards the blunter end of the pellucid area (which marks the anterior end of the embryo), forming the **primitive knot** or **Hensen's node.** Sections of this stage show that the primitive streak is formed of proliferating cells, some of which have already budded off and come to lie between the upper layer and the endoderm. These cells will form the **mesoderm.** Other cells in the area of the primitive knot will form the **notochord** or **"head" process,** thus the upper layer is left with the **ectoderm** alone.

In this way a stage is reached where the three germ layers (**ecto-, meso-,** and **endoderm**), a **blastocoel** and an **archentron,** which are the main parts of the gastrula, are formed.

In what respects does the

البدائى ، وأما جانباه فهما **الحيدان البدائيان** .

وفى طور العشرين ساعة تكون الساحة الرائقة قد أصبحت كمثرية الشكل تقريباً ، والخط البدائى قد انتفخ انتفاخاً طفيفاً فى الأمام ، أى تجاه طرف الساحة الرائقة الأكثر كلالة (والذى يحدد الطرف الأمامى للجنين) ، مكوناً بذلك **العقدة البدائية** أو **عقدة هنسن** . وتبين قطاعات من هذا الطور أن الخط البدائى يتكون من خلايا متكاثرة نتيجة الانقسام المتتالى ، وقد انفصل بعض هذه الخلايا بالفعل لكى يقع بين الطبقة العليا والإندودرم. هذه الخلايا سوف تكوّن **الميزودرم**. وسوف تكوّن خلايا أخرى فى منطقة العقدة البدائية **نتوء الحبل الظهرى** أو **نتوء « الرأس »** ، وهكذا فإن الطبقة العليا لا يبقى منها سوى **الإكتودرم** وحده .

وبهذه الطريقة يصل الكتكوت الجنين إلى طور تتكون فيه الطبقات المنبتة الثلاث (**الإكتودرم والميزودرم والإندودرم**) **والبلاستوسيل والمعى القديم** ، وهى أجزاء **الجسترولة** الرئيسية .

من أى النواحى تشبه عملية تكوين

process of gastrulation resemble or differ from that in Amphioxus and in the toad?

الجسترولة مثيلتها فى السهيم أو الضفدعة أو تختلف عنها ؟

— **Later embryonic stages (Differentiation of the main organ-systems).**

— **الأطوار الجنينية التالية (تميز الأجهزة العضوية الرئيسية) .**

1. In front of the primitive streak, during the formation of the notochordal process, cells of the upper layer (now the ectoderm) are thickened above this process giving rise to the **neural plate.** Soon the plate is folded, and the **neural folds** thus formed approach one another and fuse in the mid-line giving rise to the **neural tube** and **neural crests** on both sides. The anterior half of this tube will expand, and by the progress of development, will give rise to a series of vesicles to form the **brain.** It is open anteriorly by a **neuropore** which closes later on. The remainder of the tube will give rise to the **spinal cord,** which is not completed until the final disappearance of the primitive streak (after 50 hours of incubation). The neural crests give rise mostly to **dorsal segmental nerve ganglia.**

١ . تغلظ خلايا من الطبقة العلوية (وهى الإكتودرم الآن) أمام الخط البدائى ، فى أثناء تكوين نتوء الحبل الظهرى ، وفوق هذا النتوء مكونة **الصفيحة العصبية** ، وسرعان ما تنثنى الصفيحة مكونة **الثنيتين العصبيتين** اللتين تقتربان كل من الأخرى وتندغمان على طول الخط النصفى مكونتين **الأنبوبة العصبية والعرفين العصبيين** على جانبيها . وسوف يتسع النصف الأمامى من هذه الأنبوبة ليكون مع تقدم عملية التكوين سلسلة من الحويصلات يتكون **المخ** منها ، وهى مفتوحة من الأمام وفتحتها هى **الثقب العصبى** الذى سوف ينسد فيما بعد . أما بقية الأنبوبة فإنها تكون **الحبل الشوكى** الذى لا يكتمل إلا بعد أن يختفى الخط البدائى اختفاء تاماً (بعد ٥٠ ساعة من بداية التفريخ أو الحضن) . ويكون العرفان العصبيان أكثر ما يكونان **العقد العصبية العقلية الظهرية** .

During the second day of incubation, the rudiments of the **eyes** and **ears** are developed. When the ectoderm develops the main parts of the nervous system, what remains out of it is the **epidermis.**

2. In front of the neural plate, on the second day of incubation, a crescent-shaped **head fold** appears which causes the head of the embryo (now containing mainly the brain, notochord and fore-gut) to be raised off the surface of the yolk. In front of the head fold lies a part of blastoderm which is free of mesoderm and is known as the **proamnion,** but it should be noted that it has nothing to do with the future amnion.

3. The mesoderm becomes rapidly differentiated into **somites, lateral plate** and **intermediate mesoderm.** The somites are metamerically segmented and arranged on both sides of the nervous system and notochord. By the end of the first day of incubation there are about 5-6 pairs of somites, while by the end of the second day there are

وفى أثناء اليوم الثانى من الحضن تتكون بدايات **العينين والأذنين** عندما يكوّن الإكتودرم الأجزاء الرئيسية من الجهاز العصبى ، **فإن** ما يتبقّى منه هو **البشرة** .

٢ . فى أثناء اليوم الثانى من الحضن ، تظهر أمام الصفيحة العصبية **ثنية الرأس** ، وهى هلالية الشكل ، وتتسبب فى رفع رأس الجنين (وهو يحتوى أساساً على المخ والحبل الظهرى والمعى الأمامى) عن سطح المح . ويقع جزء من البلاستودرم أمام ثنية الرأس خلو من الميزودرم ويسمى **السلى الأول** ، غير أنه ينبغى أن نذكر أن لا علاقة له بالسلى المقبل .

٣ . وسرعان ما يتميز الميزودرم إلى **سوميتات وصفيحة جانبية وميزودرم متوسط** . والسوميتات معقلة تعقيلا تكرارياً وتنتظم على جانبى الجهاز العصبى والحبل الظهرى . وتوجد عند نهاية اليوم الأول من الحضن نحو ٥ — ٦ أزواج من السوميتات ، بينما توجد مع نهاية اليوم الثانى نحو ٢٧ زوجاً

about 27 pairs. Each somite becomes differentiated into a **myotome** (give rise to skeletal muscles), a **sclerotome** (gives rise to skeletal structures) and a **dermatome** (gives rise to the dermis). The lateral plate splits up as in the toad giving rise to an upper (outer) **somatic mesoderm** and a lower (inner) **splanchnic mesoderm,** enclosing the **coelom** which is thus a **schizocoel.** The intermediate mesoderm forms the **nephrotomic plate** and will give rise to the excretory system.

4. Meanwhile, cells from the mesoderm have separated from its lateral parts and become differentiated into blood corpuscles to be surrounded by epithelial cells from the same origin. Each group of such new formation is a **blood island.**

The blood islands are first formed in the inner zone of the area opaca and called the **area vasculosa,** *while the remaincder of the* area opaca is the **area vitellina.** Blood islands run together and form a plexus of **blood vessels.**

منها . ويتميز كل سوميت إلى **ميوتوم** (يكون العضلات الهيكلية) **وقطعة هيكلية أو مهيكلة** (تكون التراكيب الهيكلية) **وقطعة أدمية** (تكون الأدمة أما الصفيحة الجانبية فإنها تنشق كما فى الضفدعة لتكون **الميزودرم الجسمي** من أعلى (إلى الخارج) **والميزودرم الحشوى** من أسفل (إلى الداخل) ، ويحصران بينهما *السيلوم الذى* هو إذن **سيلوم أقسومى** . ويكون الميزودرم المتوسط **الصفيحة الكلوية** التى سوف تكون الجهاز الإخراجى .

٤ . وفى نفس الوقت ، تكون قد انفصلت خلايا من الأجزاء الجانبية للميزودرم وتميزت إلى كريات دموية ، سوف تحيط بها خلايا طلائية لها نفس النشأة ، وتكون كل مجموعة من هذه التكوينات **جزيرة دموية** .

وتتكون الجزر الدموية فى بداية الأمر فى المنطقة الداخلية للساحة العتمة ، وتسمى **الساحة الوعائية** ، بينما تسمى بقية الساحة العتمة **الساحة المحية** . وتتصل الجزر الدموية ويلتحم بعضها فى بعض لتكون ضفيرة من **الأوعية الدموية** .

In the meantime a tubular **heart,** at first a double tube, develops ventral to the fore-gut and receives two **vitelline veins** from the area vasculosa. A **vetnral aorta** is given off from the heart forwards, which gives off vessels to the pharyngeal region. Blood is collected from here and conveyed in two **dorsal aortae.** These leave the body of the embryo as two **vitelline arteries.** Other blood vessels are formed.

5. The **amnion** is first formed during the second day of incubation in front of the head as a semicircular fold (**head-fold of amnion**) which grows rapidly backwards, covering first the head. Somewhat later, a similar fold develops in the tail region (**tail-fold of amnion**) which grows forwards. The two folds eventually meet and fuse giving rise to a sort of sac by the end of the third day of incubation. The inner wall of the sac thus formed is the **amnion** which surrounds the embryo from almost all sides. The space between the amnion and the embryo, the **amniotic cavity,** is filled with the

وفى نفس الوقت ، يتكون **قلب** أنبوبى فى الجهة البطنية للمعى الأمامى ، ويكون فى البداية عبارة عن أنبوبة مزدوجة ، ويصل إليه **وريدان محيان** من الساحة الوعائية . ثم يصدر **أبهر بطنى** من القلب إلى الأمام الذى تخرج منه أوعية إلى منطقة البلعوم . ويتجمع الدم من هنا ليحمله **أبهران ظهريان** ، ويترك هذان جسم الجنين على صورة **شريانين محيين** . ثم تتكون أوعية دموية أخرى .

٥ . ويتكون **السلى** فى بداية أمره فى خلال اليوم الثانى من الحضن أمام الرأس على هيئة ثنية نصف دائرية (**ثنية السلى الرأسية**) ، التى تنمو بسرعة إلى الخلف فتغطى الرأس أول كل شىء . ثم تتكون فيما بعد بقليل ثنية مماثلة فى منطقة الذيل (**ثنية السلى الذيلية**) التى تنمو إلى الأمام ، وفى النهاية تلتقى الثنيتان وتلتحمان مكونتين ما يشبه الكيس فى نهاية اليوم الثالث من الحضن . والجدار الداخلى للكيس المتكون على هذا النحو هو **السلى** ، الذى يحيط بالجنين من جميع الجوانب تقريباً . ويمتلىء الحيز الواقع بين السلى والجنين ، وهو

amniotic fluid (shock absorber). The outer wall of the sac is the **chorion** (or **serosa**) which becomes applied to the inner shell membrane, while the space of the sac between the amnion and chorion is part of the coelom (but is an **extra-embryonic coelom**).

التجويف السلوى ، بالسائل السلوى (وهو يمتص الرجات). والجدار الخارجى للكيس هو **الكوريون** (أو **المصلية**) الذى ينطبق على غشاء القشرة الداخلى ، بينما يكون الحيز الواقع بين السلى والكوريون جزءاً من السيلوم (ولكنه **سيلوم جنينى إضافى**) .

Later, during the fourth day of incubation, a sac grows out from the hind-gut, at first small and then gradually increases in size. This is the **allantois** (has respiratory and excretory functions).

ثم يتكون فيما بعد ، فى أثناء اليوم الرابع من الحضن ، كيس ينمو من المعى الخلفى ، وهو يكون فى البداية صغيراً ثم يزداد فى الحجم تدريجا ، هذا هو **السخد أو السجق** (وله وظائف تنفسية وإخراجية) .

In the meantime, the endoderm in the region of the mid gut grows out with the splanchnic mesoderm around the yolk and finally encloses it in a **yolk sac.** The endoderm cells here take the yolk and digest it, the sac thus becoming progressively smaller.

وفى نفس الوقت ، ينمو الإندورم فى منطقة المعى المتوسط مع الميزودرم الحشوى حول المح ويحتوية فى النهاية فى **كيس المح** . وتأخذ الخلايا الإندودرمية هنا المح وتهضمه ، وعلى ذلك فإن الكيس يغدو أصغر فأصغر مع تقدم عملية التكوين .

6. The **gut** is more obviously differentiated on the third day of incubation. Thus the fore-gut develops four pairs of **gill-pouches** in the pharyngeal region. The first pouch forms the

٦ . وتتميز **القناة الهضمية** بشكل أوضح فى اليوم الثالث من الحضن . فحينئذ تتكون للمعى الأمامى أربعة أزواج من **الجيوب الخيشومية** فى منطقة البلعوم ويكون الجيب الأول تجويف

cavity ot the **middle ear** and opens into the pharynx through the **Eustachian tube** which is part of this pouch. The ectoderm forms a depression towards the fore-gut diverticulum and eventually breaks through to form the **mouth.**

The **mid-gut** is open to the yolk sac. Its opening into the fore-gut is the **anterior intestinal portal** and its opening into the hind-gut is the **posterior intestinal portal.**

A depression is formed in the ectoderm in the tail end of the gut (**hind-gut**) and eventually breaks through to form a **cloaca** on receiving the urinogenital ducts.

Derivatives of the gut are now formed, the most important of which are the **lungs, liver** and **pancreas,** as outpushings from the endodermal lining of the gut.

7. The **kidneys** arise as segmental tubules from the nephrotomic plates, each series on each side joining a longitudinal duct. The tubules are first formed in the anterior segments giving rise to the **pronephros** which eventually disapp-

الأذن الوسطى ، ويفتح فى البلعوم عن طريق **بوق يوستاكيو** الذى هو جزء من الجيب . ويثون الإكتودرم منخفضاً تجاه ردب المعى الأمامى ويزول الفاصل بينهما ليتكون **الفم** .

والمعى المتوسط متصل بكيس المح ، وتسمى فتحته فى المعى الأمامى **البابى المعوى الأمامى** ، وفتحته فى المعى الخلفى هى **البابى المعوى الخلفى** .

ويتكون منخفض فى الإكتودرم فى الطرف الذيلى للقناة الهضمية (**المعى الخلفى**) ويزول الفاصل بينهما ليتكون **المذرق** مع صب المجارى البولية التناسلية فيه .

وتتكون مشتقات القناة الهضمية الآن ؛ وأهمها **الرئتان والكبد والبنكرياس** ، على صورة بروزات تنمو إلى الخارج من البطانة الإندودرمية للقناة الهضمية .

٧ . وتنشأ **الكليتان** على صورة أنيبيبات عقلية من الصفيحتين الكلويتين، وتتصل كل مجموعة من الأنيبيبات فى كل جانب بمجرى طولى . وأول ماتتكون الأنيبيبات فى العقل الأمامية مكونة **الكلية الأمامية** (**البرونفورس**) التى تختفى فى النهاية . وفى أثناء اليوم الثالث

ears. During the third day of incubation, the **meso-nephros** develops in the form of tubules in segments 16-32 and open into the pronephric duct, which has now become the **meso-nephric** or **Wolffian duct.** The **metanephros** is formed later (during the 4th day) from still more posterior segments.

8. The **mesoblastic somites** increase in number progressively and attain their full number (52 pairs) on the 6th day of incubation. They give rise to skeletal muscles, skeleton... etc., and bud off wandering cells, the **mesenchyme,** which plays an important role in the formation of connective tissues. It is also held that the mesenchyme arises in part from the neural crests.

9. The **vascular system** progressively develops. The heart becomes differentiated into four chambers (**sinus venosus, auricle, ventricle** and **truncus arteriosus**). The **aortic arches** and the main veins (though at first different from those of the adult) are formed and an efficient embryonic circulation is established.

من الحضن تتكون **الكلية المتوسطة (الميزونفروس)** على صورة أنيبيبات فى العقل ١٦ — ٣٢ ، وتفتح فى **مجرى** الكلية الأمامية ، الذى يصبح الآن **مجرى الكلية المتوسطة أو مجرى وولف** . أما **الكلية البعدية (الميتانفروس)** فتتكون فيما بعد (فى أثناء اليوم الرابع) من عقل تقع إلى الخلف أبعد من تلك .

٨ . وتزيد **السوميتات الميزودرمية** فى العدد قدماً ، وتصل إلى أقصى عددها (وهو ٥٢ زوجاً) فى اليوم السادس من الحضن ، وهى تكون العضلات الهيكلية والهيكل ... الخ وتنشأ منها أيضاً خلايا متجولة . هى الميزنشم ، الذى يلعب دوراً هاماً فى تكوين الأنسجة الضامة . ومن المقرر أيضاً أن **الميزنشيم** ينشأ جزئياً من العرفين العصبيين .

٩. ويتكون **الجهاز الوعائى** قدماً . فالقلب يتميز إلى أربع حجرات (هى **الجيب الوريدى والأذين والبطين والجذع الشريانى**) . وتتكون **الأقواس الأبهرية** والأوردة الرئيسية (وإن كانت فى البداية مختلفة عن تلك التى توجد فى الحيوان البالغ) ، وترسو دورة جنينية ذات كفاية .

10. The **wings** and **hind-limbs** appear as buds towards the close of the third day of incubation, and then grow considerably by the progress of development.

11. By the middle of the second day of incubation, the embryo is nearly straight, but it soon undergoes a remarkable process of **flexion** and **torsion.** Flexion is the bending of the body about a transverse axis as when you bend your fingers on your palm, while torsion means twisting of the body while part of it is fixed as when you turn your head and shoulders both backwards while your feet are fixed.

The first flexion occurs in the head region through the mid-brain, and hence called the **cranial flexure.** Its result is that the fore-brain comes to lie below the rest of the brain. A second flexion occurs somewhat later in the region where the hind-brain joins the spinal cord, and is called the **cervical flexure** which makes the head bending much more pronounced.

Almost simultaneously with the bending of the

١٠ . ويظهر **الجناحان والطرفان الخلفيان** كبراعم قرب نهاية اليوم الثالث من الحضن ، ثم تنمو نمواً متزايداً مع تقدم عملية التكوين .

١١ . وعند منتصف اليوم الثانى من الحضن يكون الجنين مستقيماً تقريباً . ولكن سرعان ماتجرى فيه عملية مميزة من **الانثناء والالتواء** . والانثناء هو ثنى الجسم حول محور مستعرض كماتثنى أصابع يدك فوق راحتها ، بينما الالتواء يعنى التفاف الجسم فى الوقت الذى يكون فيه جزءمنه ثابتاً كمايحدث عندما تدور برأسك وكتفيك لتنظر إلى الخلف بينما تكون قدماك ثابتتين .

ويظهر الانثناء الأول فى منطقة الرأس فى خلال المخ المتوسط ، ومن ذلك يسمى **الانثناء المخى** ، ونتيجته هى أن يقع المخ الأمامى أسفل بقية المخ . ويظهر انثناء ثان فيما بعد ذلك بقليل فى المنطقة التى يلاقى فيها المخ الخلفى الحبل الشوكى ويسمى **الانثناء العنقى** ، وهو يجعل انثناء الرأس أكثر وضوحاً .

وفى نفس الوقت تقريباً ، يدور

head, the head also rotates about the longitudinal axis of the body, so that the head lies on its left side. This torsion extends backwards through the body; finally the whole embryo comes to rest on the yolk by its left side.

الرأس أيضاً، مع انثنائه ، حول المحور الطولى للجسم ، وبذلك يستريح الرأس على جانبه الأيسر. ويمتد هذا الالتواء إلى الخلف فى الجسم حتى يرتكز الجسم كله فى النهاية على المح بجانبه الأيسر.

Now, as you have got an idea of the main structures of the chick embryo and the approximate date of their formation, examine whole mounts and transverse sections of the following stages of the chick embryo and identify as much as you can of their structures.

والآن ، وقد كونت فكرة عن التراكيب الرئيسية لجنين الكتكوت ، وتاريخ تكوينها على وجه التقريب ، افحص أجنة كاملة راكبة وقطاعات عرضية من الأطوار الآتية لجنين الكتكوت وتعرف على قدر ما تستطيع من بنيانها .

A. The 24 - Hour Stage (5 - 6 somites).

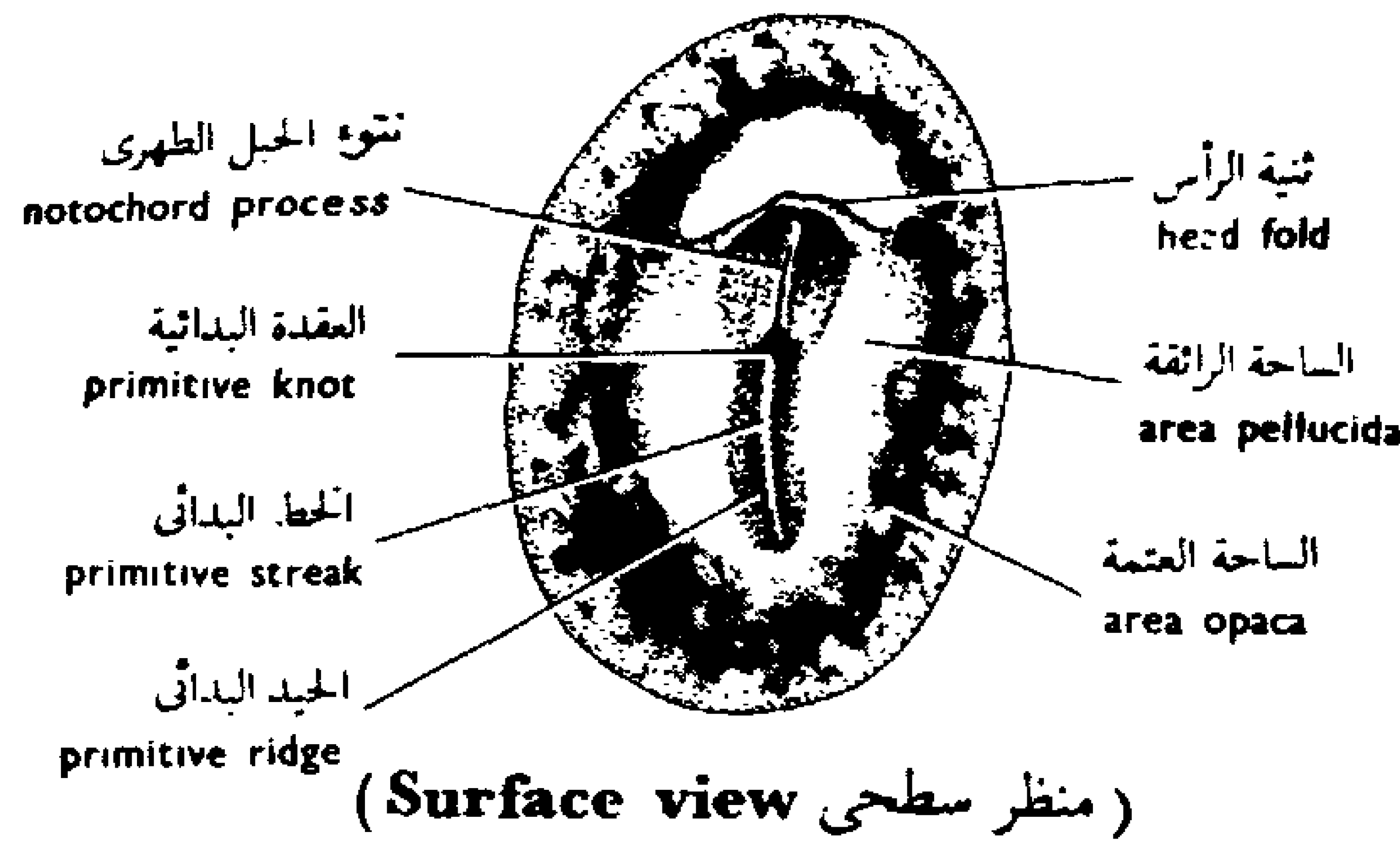
١. طور الأربع والعشرين ساعة (٥ – ٦ سوميتات)

1. In the **whole mount** note :

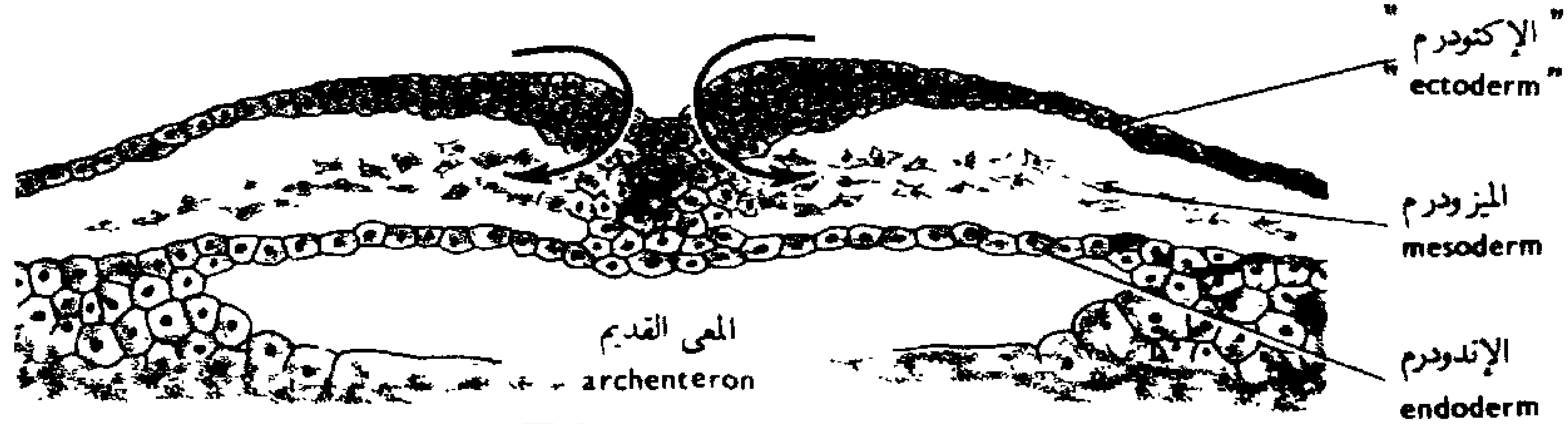
Head fold; proamnion; fore-gut; anterior intestinal portal; neural tube; neuropore; notochord; paired somites; undifferentiated mesoderm; primitive streak with primitive groove and primitive ridges; primitive knot (Hensen's node); area pellucida; area opaca formed of an inner area vasc-

١ . فى **التحضير الكامل** تبين :

ثنية الرأس – السلى الأول – المعى الأمامى – البابى المعوى الأمامى – الأنبوبة العصبية – الثقب العصبى – الحبل الظهرى – أزواج السوميتات – الميزودرم غير المتميز – الخط البدائى مع الميزاب البدائى والحيدين البدائيين – – العقدة البدائية (عقدة هنس) – الساحة الرائقة – الساحة العتمة ، مكونة من الساحة الوعائية التى فيها الجزر الدموية



(Surface view منظر سطحى)

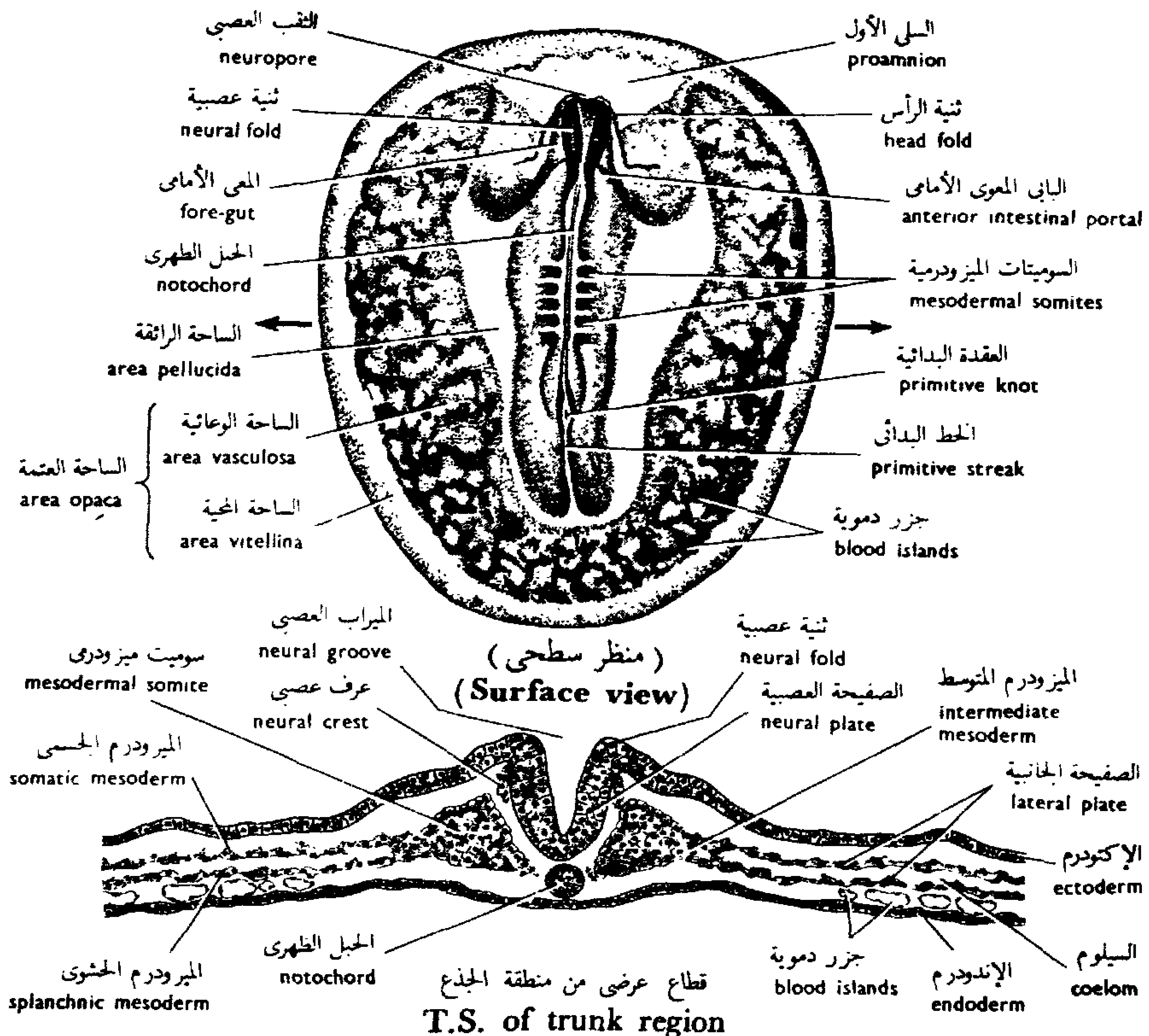


T.S. قطاع عرضى

(Formation of mesoderm تكوين الميزودرم)

شكل ٧٨ ـ جنين الكتكوت فى طور العشرين ساعة

FIG. 78 - 20-HOUR STAGE OF CHICK EMBRYO



قطاع عرضى من منطقة الجذع

T.S. of trunk region

شكل ٧٩ ـ جنين الكتكوت فى طور الأربع والعشرين ساعة

FIG. 79 - 24-HOUR STAGE OF CHICK EMBRYO

ulosa containing blood islands, and an outer area vitellina.

2. In the **T.S.** note :

Neural plate; neural crests; ectoderm; notochord; endoderm; mesoderm differentiated into somite, intermediate mesoderm and lateral plate; somatic mesoderm which forms with the ectoderm close to it the somatopleure; splanchnic mesoderm which forms with the endoderm close to it the splanchnopleure.

— *Make labelled drawings.*

B. The 48-Hour Stage. (about 27 somites)

1. In the **whole mount** note :

Head fold of amnion; divisions of the brain (fore-, mid- and hind-brain) with optic and auditory vesicles attached to it; notochord; mouth rudiment (in the formation but not perforated); gill-pouches in the wall of the pharynx; somites; heart inside pericardiac cavity and showing sinus venosus, auricle, ventricle and truncus arteriosus; vitelline veins and arteries; neural tube; primitive

إلى الداخل ، ثم من الساحة المحية إلى الخارج .

٢ . فى **القطاع العرضى** تبين :

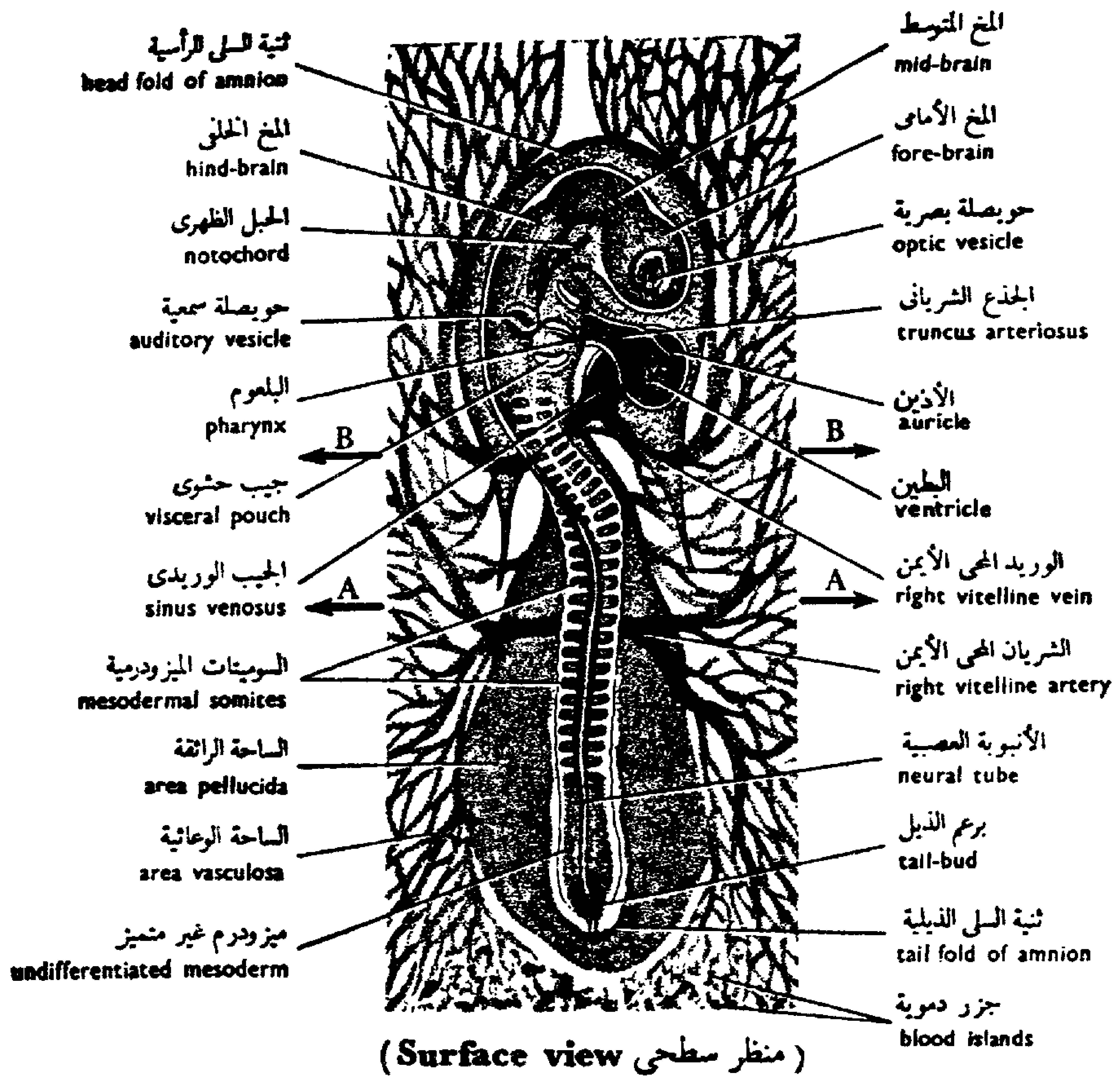
الصفيحة العصبية ــ العرفين العصبيين ــ الإكتودرم ــ الحبل الظهرى ــ الإندودرم ــ الميزودرم المتميز إلى سوميت وميزودرم متوسط وصفيحة جانبية ــ الميزودرم الجسمى الذى يكون مع الإكتودرم الوثيق الصلة به الوريقة الجسمية ــ الميزودرم الحشوى الذى يكون مع الإندودرم الوثيق الصلة به الوريقة الحشوية .

. . . ارسم شكلين مبيناً عليهما أسماء الأجزاء .

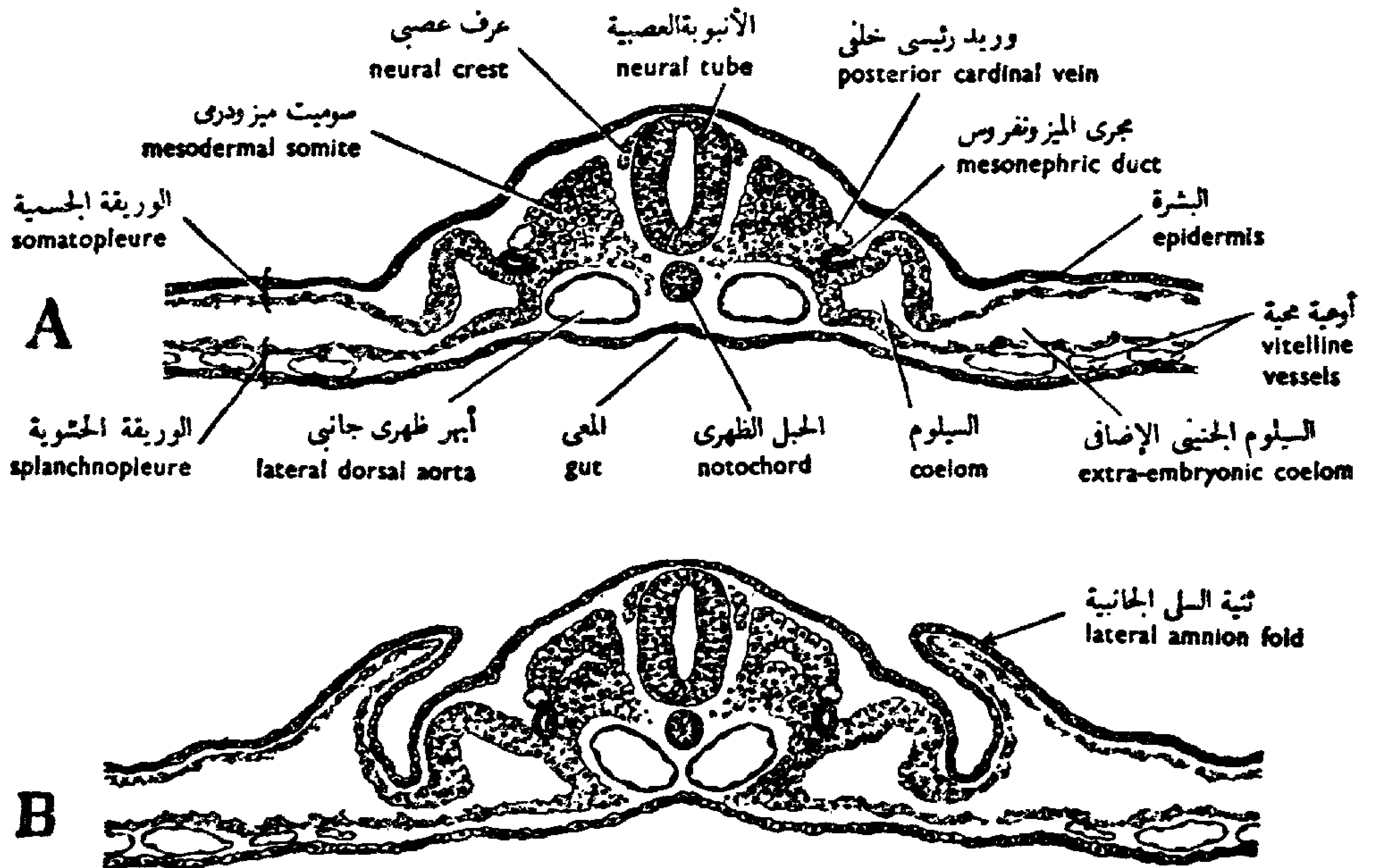
ب. طور الثمانى والأربعين ساعة (نحو ٢٧ سوميتاً)

١ . فى **التحضير الكامل** تبين :

ثنية السلى الرأسية ــ أقسام المخ (المخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلفى) متصلة به الحويصلتان البصريتان والسمعيتان ــ بداية الفم (فى طريق التكوين ولم ينفتح بعد) ــ الجيوب الخيشومية فى جدار البلعوم ــ السوميتات ــ القلب فى داخل التجويف التامورى ، ومكوناً من الجيب الوريدى والأذين والبطين والجذع الشريانى ــ الوريدين المحيين والشريانين المحيين ــ الأنبوبة



(Surface view منظر سطحى)



T. sections of trunk region قطاعان عرضيان من منطقة الجذع

شكل ٨٠ ـ جنين الكتكوت فى طور الثانى والأربعين ساعة

FIG. 80 - 48-HOUR STAGE OF CHICK EMBRYO

streak; undifferentiated mesoderm; tail-bud; tail-fold of amnion; area pellucida; area vasculosa with blood islands; area vitellina.

العصبية — الخط البدائى — الميزودرم غير المتميز — برعم الذيل — ثنية السلى الذيلية — الساحة الرائقة — الساحةالوعائية وفيها جزر دموية — الساحة المحية .

2. In the **T. S. of the trunk** note :

Epidermis; neural tube and neural crests; notochord; dorsal aorta; somite; splanchnopleure and somatopleure; posterior cardinal veins; vitelline vessels; mesonephric duct; coelom; extra-embryonic coelom; amnion fold; gut.

— *Make labelled drawings.*

٢ . فى **القطاع العرضى من منطقة الجذع** تبين :

البشرة — الأنبوبة العصبية والعرفين العصبيين — الحبل الظهرى — الأبهرين الظهريين — السوميت — الوريقة الحشوية والوريقة الجسمية — الوريدين الرئيسيين الخلفيين — الأوعية المحية — مجرى الميزونفروس — السيلوم — السليوم الجنينى الإضافى — ثنية السلى — المعى .

... ارسم شكلين مبيناً عليهما أسماء الاجزاء .

C. The 72-Hour Stage. (about 36 somites)

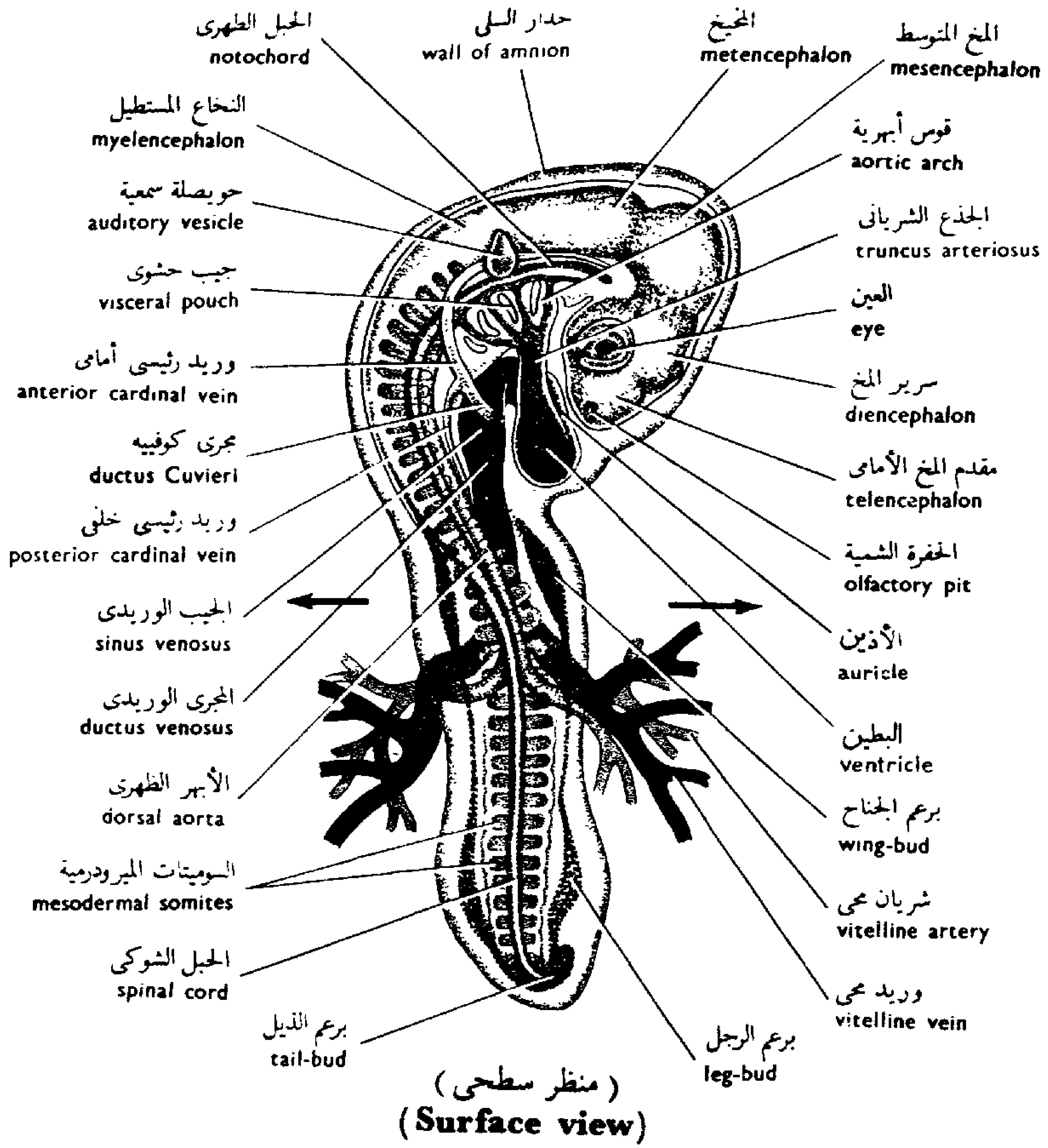
حـ . طور الاثنتين والسبعين ساعة (نحو ٣٦ سوميتاً) :

1. In the **whole mount** note :

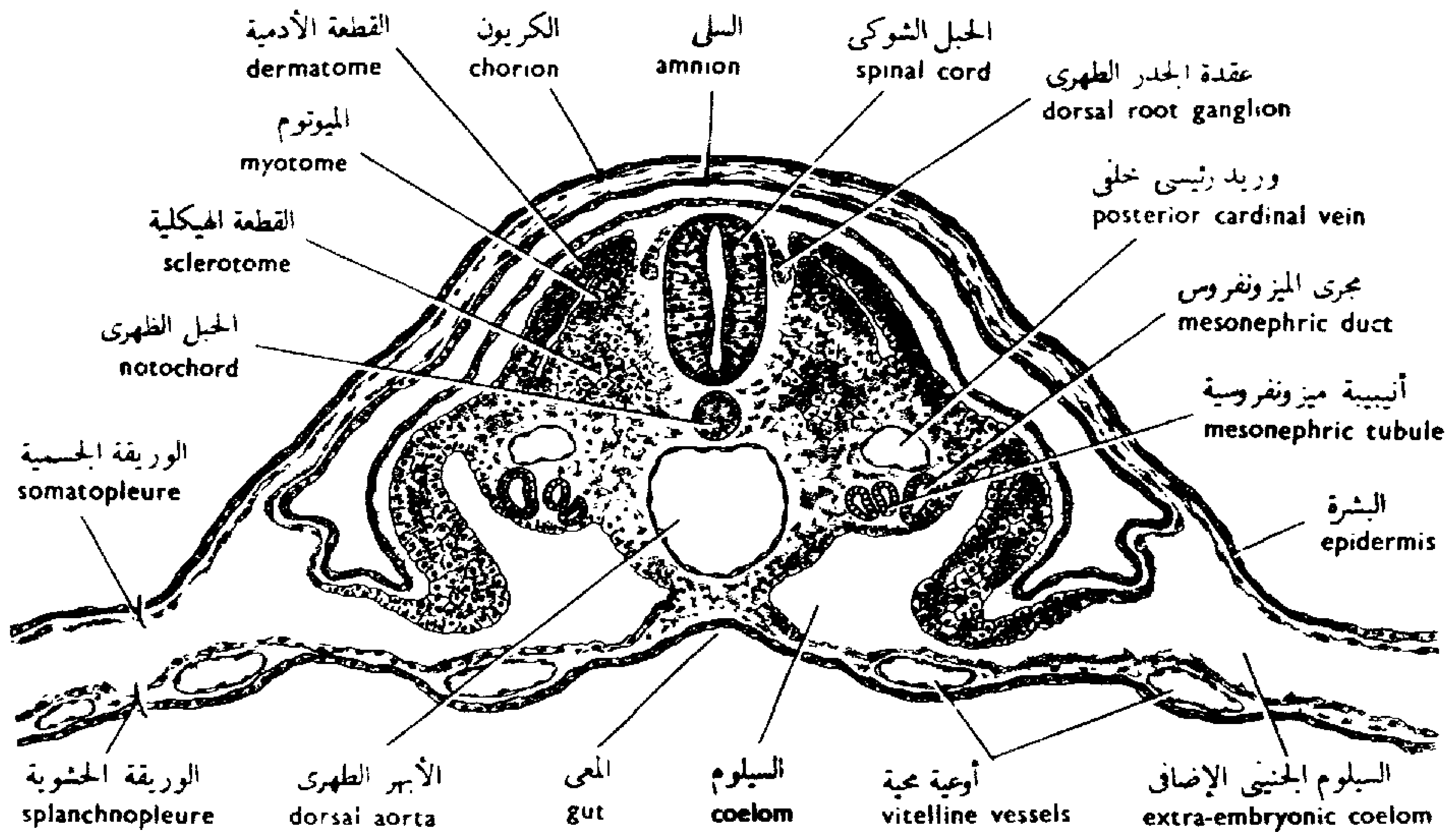
Parts of the brain (telen cephalon, diencephalon, mesencephalon, meten cephalon and myelencephalon) ;olfactory pit;eye; auditory vesicle; visceral pouches; aortic arches;heart (with sinus venosus, auricle, ventricle, and truncus arteriosus); somites; wing-bud; leg-bud; spinal cord; chief blood vessels

١ . فى **التحضير الكامل** تبين :

أجزاء المخ (مقدم المخ الأمامى ، وسرير المخ ، والمخ المتوسط ، والمخيخ والنخاع المستطيل) — الحفرة الشمية — العين — الأقواس الأبهرية — القلب (مكوناً من الجيب الوريدى والأذين والبطين والجذع الشريانى) — السوميتات — برعم الجناح — برعم الرجل — الحبل الشوكى — الأوعية الدموية الرئيسية (الشرايين والأوردة المحية الرئيسية ، والوريدين الرئيسيين الخلفيين ، والوريدين



(منظر سطحى)
(Surface view)



T.S. of trunk region قطاع عرضى من منطقة الجذع

شكل ٨١ ـ جنين الكتكوت فى طور الاثنتين والسبعين ساعة

FIG. 81 - 72-HOUR STAGE OF CHICK EMBRYO

(main vitelline arteries and veins, posterior cardinal veins, anterior cardinal veins, ductus venosus, ductus Cuvieri); tail-bud; amnion.

2. In the **T.S. of the trunk** note:

Epidermis; spinal cord; notochord; dorsal aorta, posterior cardinal veins, mesonephric tubules and duct; myotome; dermatome sclerotome; mesenchyme: somatopleure (somatic mesoderm plus ectoderm) and splanchnopleure (splanchnic mesoderm plus endoderm) enclosing coelom; amnion and amniotic cavity; chorion; extra-embryonic coelom; vitelline vessels; gut.

— *Make la elled drawings.*

— Point out the sequence of events during the development of the chick embryo from fertilisation till the 72nd hour of incubation.

— Tabulate the characteristic features of each of the following stages of the chick embryo :

1) the 24-hour stage,
2) the 48-hour stage, and
3) the 72-hour stage.

الرئيسيين الأماميين ، والمجرى الوريدى ، ومجرى كوفييه) — برعم الذيل — السلى .

٢ . **فى القطاع العرضى من منطقة الجذع** تبين :

البشرة — الحبل الشوكى — الحبل الظهرى — الأبهرين الظهريين — الوريدين الرئيسيين الخلفيين — أنيبيبات ومجرى الميزونفروس — الميوتوم — القطعة الأدمية — المهيكلة — الميزنشيم — الوريقة الجسمية (من الميزدورم الجسمى زائداً الإكتودرم) والوريقة الحشوية (من الميزدورم الحشوى زائداً الإندودرم) وتحصران بينهما السيلوم — السلى والتجويف السلوى — الكريون — السيلوم الجنينى الإضافى — الأوعية المحية — المعى .

. . . ارسم شكلين مبيناً عليهما الأجزاء بأسمائها .

— بين تتابع الحوادث فى أثناء تكوين جنين الكتكوت ابتداء من الإخصاب حتى الساعة ٧٢ من الحضن .

— رتب فى قائمة الصفات المميزة لكل من أطوار جنين الكتكوت الآتية :

١ — طور الـ ٢٤ ساعة ،
٢ — طور الـ ٤٨ ساعة ، ثم
٣ — طور الـ ٧٢ ساعة من الحضن .

— Write an account of the mode of development of the embryonic membranes in birds and the part they play in the life of the embryo bird.

— اكتب نبذة عن طريقة تكوين الأغشية الجنينية فى الطيور والدور الذى تلعبه فى حياة الطائر الجنين .

— What is meant by the following terms :

1. Blastodisc and blastoderm,
2. Epiboly and delamination,
3. Endoderm and yolky endoderm,
4. Proamnion and amnion,
5. Head fold and head-fold of amnion.
6. Flexion and torsion ?

— ما الذى تعنيه المصطلحات الآتية ؟

١ — القرص المنبت والبلاستودرم ،
٢ — التراكب الطبقى والفصل الطبقى ،
٣ — الإندودرم والإندودرم المحى ،
٤ — السلى الأول والسلى ،
٥ — ثنية الرأس وثنية السلى الرأسية ،
٦ — الانثناء والالتواء ؟

— What is the role played by the primitive streak in the formation of the germ layers ?

— ما هو دور الخط البدائى فى تكوين الطبقات المنبتة ؟

الصَّنْعَة (التقِنِيَّة) المجهرية

MICROSCOPICAL TECHNIQUE

MICROSCOPICAL TECHNIQUE

By virtue of their transparency, cells require special preparatory treatment before they can be examined through the ordinary microscope. Several methods are employed in order to make them better seen and also to present them in almost the same normal living condition.

a) **Smearing**. This is to spread out the tissue elements into a very thin layer, "film" or smear. This method is employed for opaque fluid tissues such as the blood (see p. 141) or soft ones such as the testis (see p.122).

b) **Teasing.** This is to separate the tissue elements apart with a fine needle. It is employed for tissues largely formed of fibres, such as muscle or nerve, in order to secure individual fibres (see p. 147 and p. 150).

c) **Dissociating.** This is to separate the tissue elements by any mechanical means or by chemical

الصِّنْعَة (التقِنِيَّة) المجهرية

تحتاج أنسجة الحيوان وخلاياه بفضل ما فيها من شفافية إلى علاج خاص قبل أن تفحص من خلال المجهر العادى ، وهناك طرق متعددة تُتبع مع هذه الأنسجة والخلايا لكى تجعلها واضحة على نحو أفضل وكذلك لعرضها فى حالة تكاد تكون شبيهة بحالتها السوية .

(ا) **الدعك** . هذه طريقة يتأتى بها نشر عناصر النسيج فى طبقة رقيقة جداً أو « سحبة » أو دعاكة ، وتستخدم مع الأنسجة السائلة العتمة مثل الدم (انظر ص ١٤١) أو الرخوة مثل الخصية (انظر ص ١٢٢) .

(ب) **النسر**. تستخدم هذه الطريقة لفصل عناصر النسيج بعضها من بعض بإبرة تشريح دقيقة ، كما يفعل ذلك مع الأنسجة التى يتكون معظمها من ألياف مثل العضل أو العصب لفصل أليافهما بعضها من بعض (انظر ص ١٤٧ ، ص ١٥٠) .

(ح) **التفكك**. هذه طريقة تُفصل بها عناصر النسيج بوسائل ميكانيكية أو

reagents, such as a saturated solution of boric acid (see p. 121).

d) **Sectioning.** This is to cut the tissues into very thin slices, one or two cells thick. This method has the advantage of keeping the constituent cells undisturbed. However, it is a laborious one and requires much training until mastered. An abridged account of this method is given below:

SECTIONING OR SECTION CUTTING

In the following, the main steps of the general tecknique for sectioning are shown. Follow them to make a permanent preparation of, e.g., a T.S. of the toad's ileum.

1 – Killing, fixing and **hardening.**

This step involves: a) killing the cells and tissues, b) preserving or "fixing" their structural detail (through the conversion of the soluble and diffusible protein constituents of the protoplasm into non-soluble substances), and c) hardening them so that their

كواشف كيماوية ، مثل محلول مشبع من حمض البوريك (انظر ص ١٢١) .

(د) **التقطيع** . هذه طريقة تقطع بها الأنسجة إلى شرائح رقيقة جداً ، سمكها خلية واحدة أو اثنتان . ولهذه الطريقة ميزة الإبقاء على الخلايا المكونة للنسيج بدون الإخلال بها ، غير أنها طريقة شاقة وتحتاج إلى مرانة طويلة حتى يتم حذقها ، وإليك نبذة مختصرة عنها :

التقطيع أو قطع الشرائح

تجد فيما يلي الخطوات الأساسية للتقنية العامة للتقطيع . تتبعها لكى تحضر تحضيراً مستديماً لقطاع عرضى من لفائفي الضفدعة على سبيل المثال :

١ — **القتل، والتثبيت ، والتقسية .**
تتضمن هذه الخطوة:

(ا) قتل الخلايا والأنسجة ،

(ب) حفظ أو « تثبيت » تفصيل بنيانها (وذلك بتحويل المكونات البروتينية الذائبة أو المنتشرة للبروتوبلازمة إلى مواد غير ذائبة) ، ثم

(ح) تقسيتها بحيث يظل شكلها

form is kept unchanged as much as possible with the subsequent treatment. The 3 processes are usually accomplished by a single reagent called the **"fixative"**, e.g. Bouin's fluid[1], Zenker's fluid[2], formalin[3]... etc. The excess of the fixative should be washed out thoroughly after fixation.

* Kill the toad in some suitable way (see p. 15) and dissect it in the usual manner, without using water. Cut away a small length (0.5-1 cm) of its ileum and wash it in 0.7 % saline solution.

* Put this piece in plenty of the fixative (Bouin's fluid) in a test tube and leave it for 12-24 hours.

* Wash the material several times in 70 % alcohol to get rid of excess fixative. (The fixed material can be preserved as such in 70 % alcohol indefinitely).

---

(1) Picric acid (sat. aq. sol.) . 75 c.c.
40 % formol . . . . . . 25 c.c.
Glacial acetic acid . . . 5 c.c.

(2) Mercuric chloride (sat.sol.) 5.0 c.c.
Potassium bicromate . . 2.5 c.c.
Sodium sulphate . . . . 1.0 c.c.
Distilled water . . . . . 100.0 c.c.
Glacial acetic acid . . . 5.0 c.c.

(3) 10 % formalin solution.

ثابتاً لا يتغير على قدر المستطاع مع وسائل العلاج التالية . وتتم العمليات الثلاث عادة بكاشف واحد يسمى **« المثبت »** ، مثل محلول بوان (١) ومحلول زنكر (٢) والفورمالين (٣) . . . إلخ . وينبغي إزالة الزائد من المثبت بعد الانتهاء من عملية التثبيت .

* اقتل الضفدعة بطريقة مناسبة (أنظر ص ١٥) وشرحها بالطريقة المعتادة ، ولكن بدون استعمال الماء . اقطع من اللفائفي قطعة صغيرة طولها نحو سنتيمتر واحد أو نصف ذلك ، واغسلها في محلول ملحي ٠٫٧ ٪ .

* ضع القطعة في كثير من المثبت (محلول بوان) في أنبوبة اختبار واتركها فيه لمدة ١٢ – ٢٤ ساعة .

* اغسل القطعة عدة مرات في كحول ٧٠٪ لتتخلص من المثبت الزائد (ويمكن حفظ المادة المثبتة في كحول ٧٠٪ إلى ما لا نهاية) .

---

(١) حمض البكريك (محلول مائي مشبع)
. . . . ٧٥ سم٣
٤٠٪ فورمالين . . ٢٥ سم٣
حمض الخليك الثلجي . ٥ سم٣

(٢) كلوريد الزئبق (محلول مشبع)
. . . . ٥٫٠ سم٣
بيكرومات البوتاسيوم . ٢٫٥ سم٣
كبريتات الصوديوم . ١٫٠ سم٣
ماء مقطر . . . ١٠٠٫٠ سم٣
حمض الخليك الثلجي . ٥٫٠ سم٣

(٣) محلول فورمالين ١٠٪ .

2 – Dehydration.

Most fixatives are aqueous solutions, and since water is not miscible with the paraffin wax used for embedding, all the water must be eliminated. This is dehydration, which is accomplished by passing the material through ascending grades of alcohol (70%, 80%, 90%, 96% and 100%). It must not be too rapid in order to avoid distortion and to add more hardness to the tissues, which is necessary for satisfactory sectioning.

* Replace the 70 % alcohol with 80 % and leave for 1 hour.
* Transfer to 90 % alcohol and leave for 2 hours.
* Change the 90 % with 96 % alcohol and leave for 1/2—1 hour.
* Discard the 96 % and add 100 % alcohol, changing it twice during 1 hour.

٢ – انتزاع الماء .

معظم المثبتات عبارة عن محاليل مائية ، ومن حيث أن الماء لا يختلط بشمع البرافين الذى يستخدم فى عملية الترقيد ، فإنه ينبغى التخلص من الماء جميعه ، وتسمى هذه العملية انتزاع الماء ، الذى يتم بتمرير العينة فى درجات تصاعدية من الكحول (٧٠٪ . ٨٠٪ ، ٩٠٪ ، ٩٦٪ ثم ١٠٠٪) . ولا ينبغى أن يكون هذا التمرير سريعاً جداً تجنبا لتشويه الأنسجة وكذلك لتقسيتها أكثر فأكثر ، وهى عملية هامة بالنسبة للتقطيع .

* ضع العينة فى ٨٠٪ كحول واتركها لمدة ساعة .
* انقلها إلى ٩٠٪ كحول ، واتركها لمدة ساعتين .
* غير الـ ٩٠٪ كحول وضع بدلا منه ٩٦٪ كحول ، واتركها فيه لمدة ١/٢ – ١ ساعة .
* اسكب الـ ٩٦٪ كحول وأضف ١٠٠٪ كحول ، وغيره مرتين فى خلال ساعة واحدة .

3 – Clearing.

Alcohol is not miscible with the paraffin wax, so the material should now be transferred into a medium miscible with both alcohol and paraffin, such as xylol or benzene. This is clearing, as it also renders the object translucent.

٣ – الترويق .

الكحول لا يختلط بشمع البرافين ، ولذلك ينبغى نقل العينة الآن إلى وسط يختلط بكل من الكحول والبرافين ، مثل الزيلول أو البنزين . هذا هو الترويق حيث أنه يجعل العينة أيضاً شبه شفافة .

* Transfer the material to a mixture of equal parts of 100 % alcohol and xylol for $^1/_2$ hour.

* Change with pure xylol and leave for $^1/_2$—1 hour.

4 - Embedding in paraffin wax.

Before cutting the material, it should be reinforced or impregnated with some solid supporting medium which gives all its internal parts adequate support to withstand the passage of the knife on cutting. Paraffin wax (melting point of 50-56°C) is generally used for this purpose. After complete infiltration, a solid rectangular block of paraffin is made, in which the material is oriented in a definite position.

* Transfer the material to a mixture of xylol and paraffin wax for 20 minutes.

* Transfer to pure melted paraffin. Keep the specimen bottle containing the material in an oven kept at a constant temperature just above the melting point of the paraffin (58-60°C) for 2 hours till the paraffin diffuses all through the tissues. The paraffin should be changed with fresh paraffin once or twice during this period in order to remove all traces of xylol.

* انقل العينة إلى مخلوط مكون من أجزاء متساوية من ١٠٠٪ كحول وزيلول لمدة $\frac{١}{٢}$ ساعة .

* غير هذا المخلوط وضع بدلا منه الزيلول النقى ، واتركها فيه لمدة $\frac{١}{٢}$ – ١ ساعة .

٤ – الطمر فى شمع البرافين .

ينبغى قبل تقطيع العينة تقويتها أو تشريبها تماماً بمادة مدعـمة صلبة تدعم جميع أجزائها الداخلية تدعيماً مناسباً كى تتحمل مرور السكين فيها فى أثناء القطع . ويستخدم لهذا الغرض عادة شمع البرافين (درجة انصهاره ٥٠ – ٥٦°م) ، وبعد أن تتشرب العينة تماماً، تصنع كتلة مستطيلة صلبة من البرافين يحدد اتجاه العينة فيها بوضع خاص .

* انقل العينة إلى مخلوط من الزيلول والبرافين لمدة ٢٠ دقيقة .

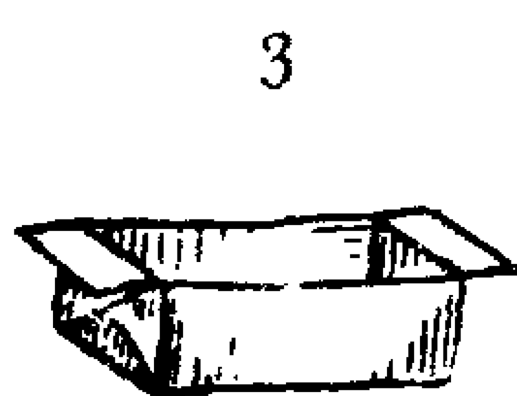
* انقلها إلى برافين منصهر نقى ، ثم ضع الزجاجة التى فيها العينة فى فرن ذى درجة حرارة ثابتة تعلو درجة انصهار البرافين(٥٨–٦٠°م) لمدة ساعتين حتى ينتشر البرافين فى خلال الأنسجة كلها . وينبغى تغيير البرافين ببرافين طازج مرة أو مرتين فى خلال هذه الفترة حتى تزول آثار الزيلول تماماً .

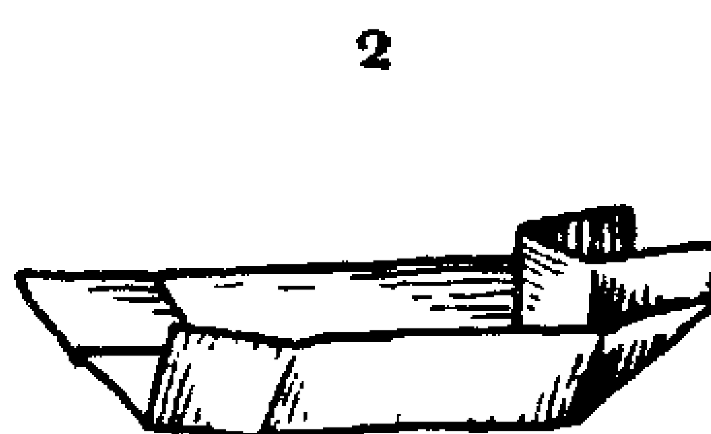
* Make a small rectangular paper boat (3 × 1.5 × 1.5 cm) and pour quickly the material togeher with the paraffin into it. Orient the material, with the help of warmed forceps, in such a way that its long axis extends parallel to the length of the boat.

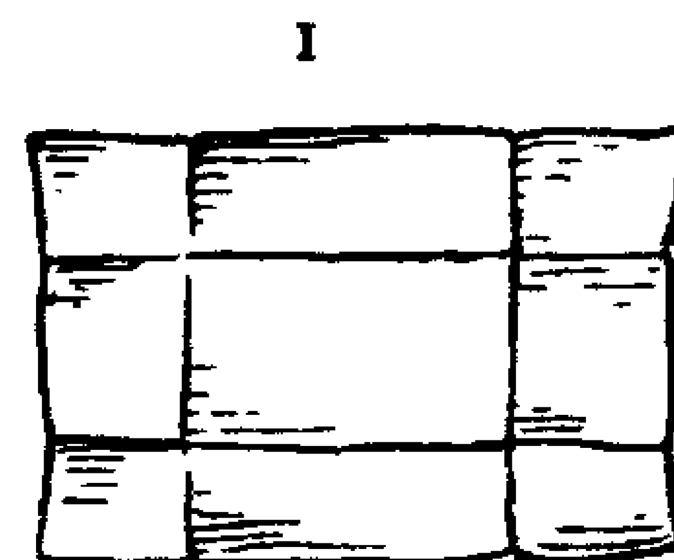
* هيء قارباً مستطيلا صغيراً من الورق (٣ × ١,٥ × ١,٥ سم) وصب فيه بسرعة البرافين و بداخله العينة . حدد اتجاه العينة ، بالاستعانة بملقط داقىء ، بحيث يكون محورها الطولى موازياً لطول القارب .

* Blow across the top of the boat till a surface film of solid paraffin is produced, then immerse the whole boat gently in cold water. It will float on the water. Leave it till the paraffin hardens throughout homogeneously.

* انفخ بفمك على سطح القارب حتى تتكون سحبة أو فيلم من البرافين الصلب على السطح ، ثم اغمر القـــارب كله برفق فى ماء بارد ، وسوف يطفو القارب فوق الماء ، فاتركه حتى يتجمد البرافين كله تجمداً متجانساً .


3


2


1

5 - Sectioning.

Microtomes are used for section cutting. They can be easily regulated to cut sections ot any desired thickness. The prepared block of paraffin is fixed to this instrument and successive sections adhere to form a straight ribbon.

٥ — التقطيع :

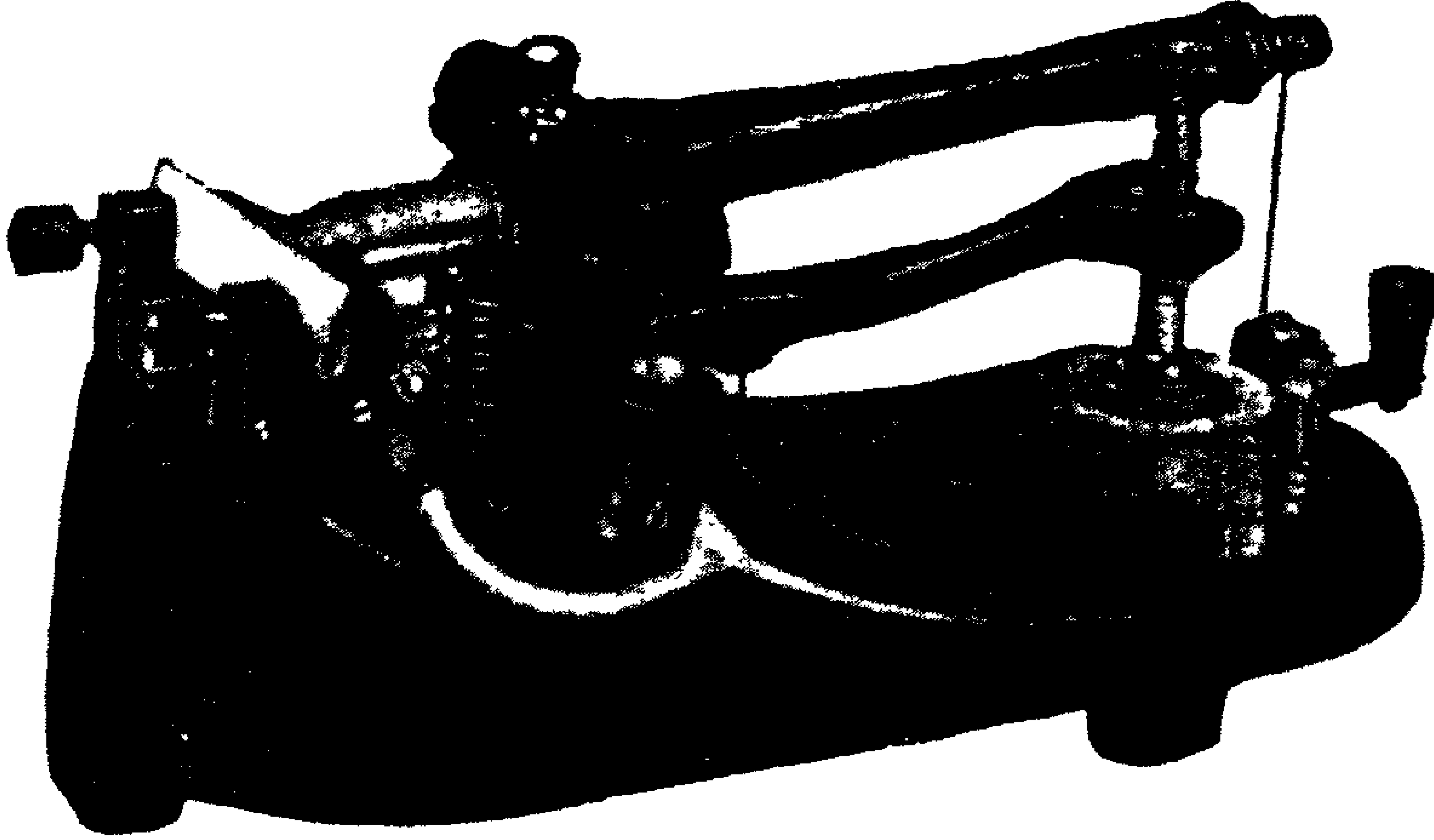
تستخدم **الميكروتومات** لتقطيع الشرائح ، ومن السهل التحكم فيها كى تقطع شرائح ذات ثخانة على حسب المطلوب . وتثبت كتلة البرافين المجهزة فى هذه الأداة (أوالجهاز) ، وتقطع العينة إلى شرائح يماسك بعضها ببعض على شكل شريط مستقيم .

* Remove the paraffin block containing the material from the paper boat and trim its sides with the help of a warm scalpel, cutting away some of the extra paraffin about the material.

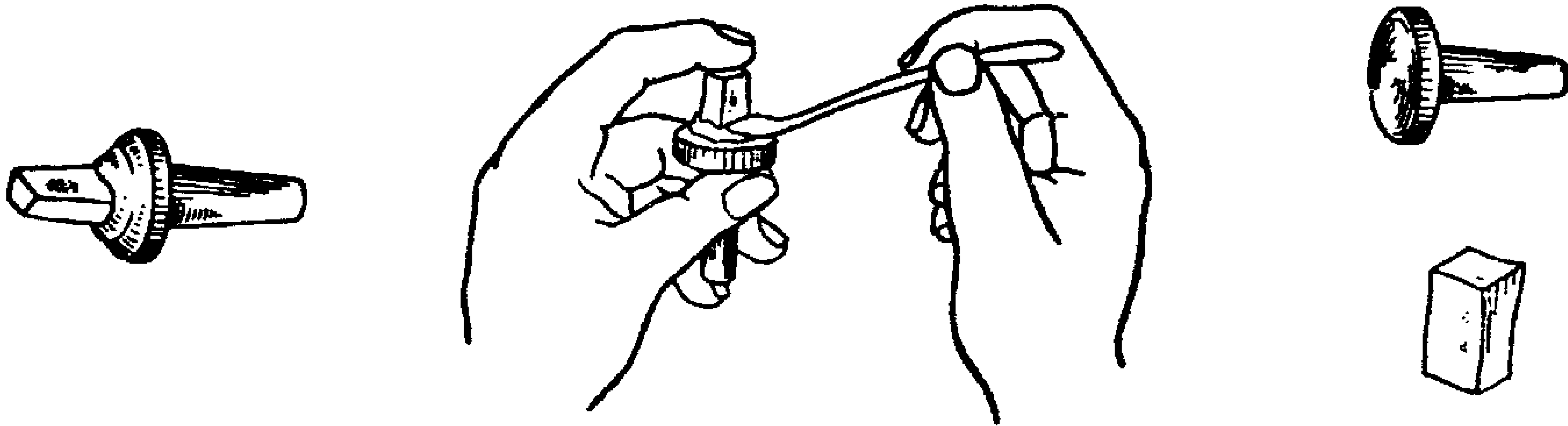
* أزل كتلة البرافين المحتوية على العينة من القارب الورق وسو جوانبها بالاستعانة بمشرط داقىء ، وأزل منها بعض البرافين الزائد من حول العينة .

* Seal the block on to the microtome block-holder and cut at the desired thickness (6-10 u). The cut sections stick together in a ribbon.

* ثبت الكتلة فى حامل الكتلة بالجهاز واقطع العينة بالثخانة المطلوبة (نحو ٦ — ١٠ ميكرونات ،) والشرائح المقطوعة يلتصق بعضها ببعض مكونة شريطاً .



The microtome الميكروتوم



6 – Mounting paraffin sections.

Individual sections are then mounted on glass slides.

* Take a thoroughly clean slide and spread on it 2-3 drops of distilled water.

* Cut a small section of the ribbon and float it on the water on the slide.

٦ — تركيب قطاعات البرافين .

تُركَّب القطاعات الفردية الآن على شرائح زجاجية .

* ضع على شريحة نظيفة نظافة تامة نقطتين أو ثلاثاً من الماء المقطر .

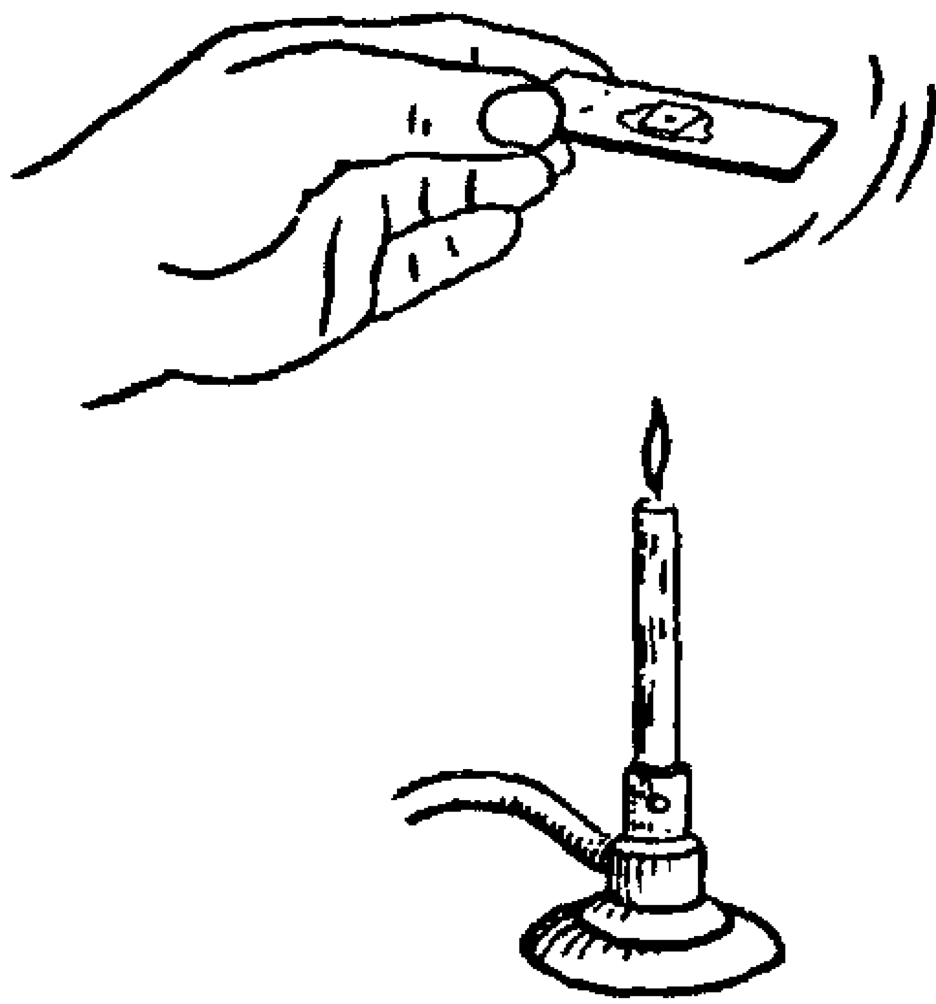
* اقطع قطاعاً من الشريط وعومه على الماء الذى على الشريحة .

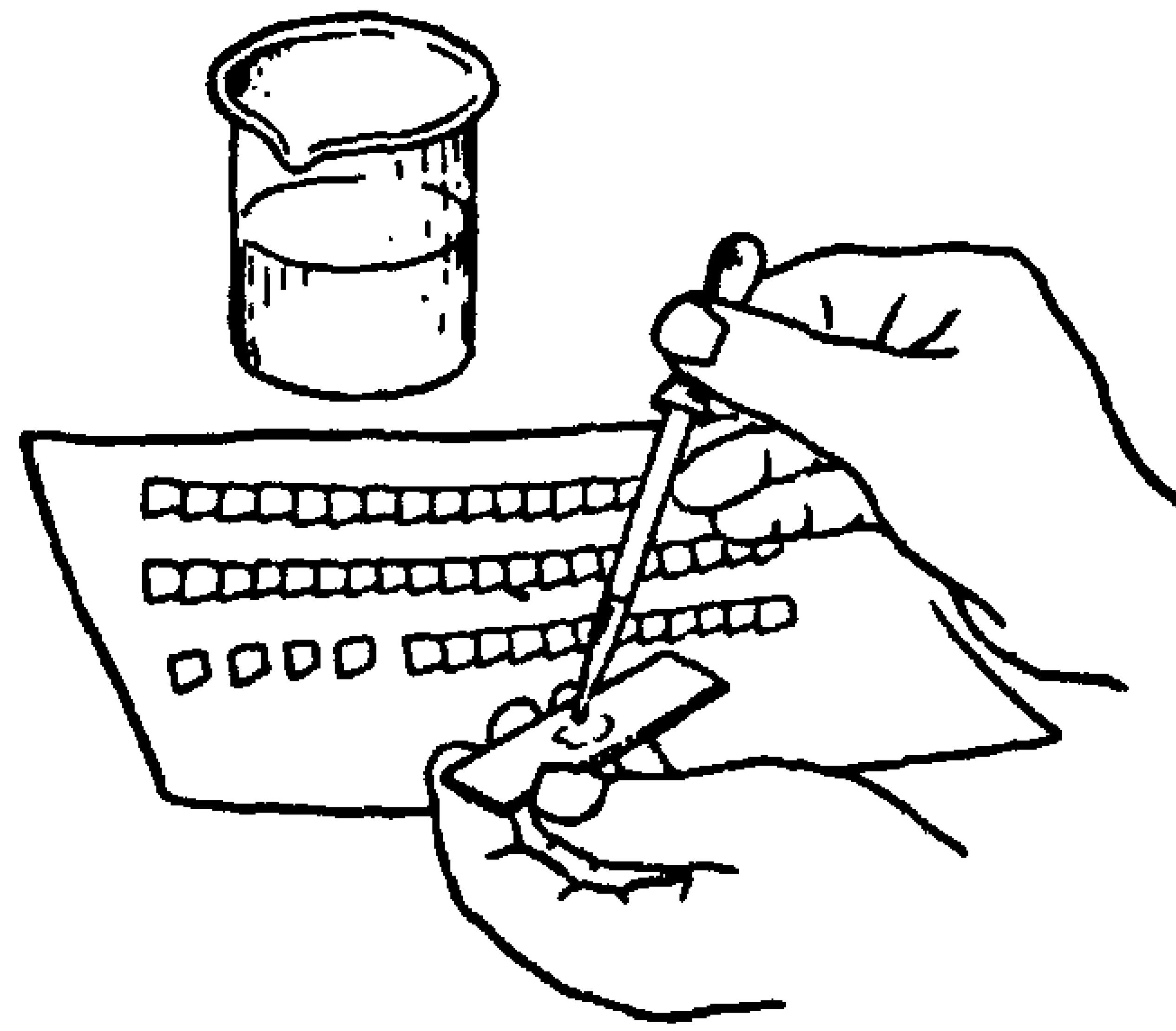
* Hold the slide high up over a bunsen burner flame till the sections flatten out. Do not overheat, otherwise the section would disintegrate.

* Drain off excess water and keep the slide in a dry place overnight, thus the section adheres firmly to the slide.

• أمسك بالشريحة على ارتفاع مناسب فوق لهب مصباح بنزن حتى ينبسط القطاع ، ولا تتعد التسخين وإلا فإن القطاع قد يتفتت .

• أزل الماء الزائد واتركه فى مكان جاف لفترة الليل بطوله ، وبذلك يلتصق القطاع بالشريحة تماماً .





7 – Staining.

The nucleus is usually acidic in reaction and has an affinity for basic dyes, while the cytoplasm is basic and has an affinity for acidic dyes. Therefore, **double** or **counter-staining** is used in histological studies as for example Delafleld's haematoxylin (a blue, basic or nuclear sain) counter-stained by eosin (a red, acidic or cytoplasmic stain). Such method is known as the **routine method.** Other

٧ – الصبغ .

النواة عادة حمضية التفاعل ومن ثم لها ميل نحو الأصباغ القاعدية ، بينما السيتوبلازمة قاعدية التفاعل ولها ميل نحو الأصباغ الحمضية . وعلى ذلك يستعمل **الصبغ المزدوج أو المتخالف** فى الدراسات الهستولوجية ، مثل هيماتُكسلين ديلافيلد (وهو صبغ نووى أو قاعدى أزرق) ، يخلف عنه الإيوسين (وهو صبغ سيتوبلازى أو حمضى ، أحمر) . وتعرف هذه الطريقة **بالطريقة العادية أو الروتينية** ، غير أنه

methods are known, adopted to verify specific structures.

* Immerse the slide with the dry paraffin section in xylol for about 3 minutes to dissolve the paraffin.

* Transfer to 100 % alcohol for 1 minute to remove the xylol, then hydrate the section by passing the slide down 96 %, 90 %, 80 %, 70 % and 50 % alcohol for a minute in each. Shake the slide every time.

* Stain in haematoxylin for 10 minutes.

* Wash the excess of stain in distilled water, then transfer to acidified 70% alcohol till the proper density of colour is attained. This is known as **differentiation.**

* Rinse the slide for 2 minutes in alkaline water(i .e. containing little ammonia or sodium bicarbonate or mere tap water). This sligh alkalinity neutralises any acid present so that the section turns blue.

* Counterstain with eosin (1 % saturated watery solution) for 5 minutes.

* Wash out the excess of stain with distilled water till the correct staining effect is attained.

8 – Dehydration.

In order to mount the stained section permanently in balsam, it must be dehydrated with alcohol first.

تعرف طرق أخرى تستخدم فى التعرف على تراكيب نوعية ، أى بعينها .

* إغمس الشريحة وعليها قطاع الشمع الجاف فى الزيلول نحو ٣ دقائق لتذيب الشمع .

* انقلها إلى ١٠٠٪ كحول لمدة دقيقة واحدة لتزيل الزيلول ، ثم ميء القطاع (أى أشبعه بالماء) وذلك بتمريره فى ٩٦٪ ثم ٩٠٪ ثم ٨٠٪ ثم ٧٠ ٪ ثم ٥٠ ٪ كحول لمدة دقيقة واحدة فى كل . حرك الشريحة فى كل مرة .

* إصبغ فى الهيماتكسلين لمدة ١٠ دقائق .

* أزل الصبغ الزائد بالماء المقطر ، ثم انقل الشريحة فى ٧٠٪ كحول حمضى حتى تصل إلى الدرجة المناسبة من اللون . ويسمى هذا **التميز** .

* اغمس الشريحة لمدة دقيقتين فى ماء قلوى (أى يحتوى على نشادر أو بيكربونات الصوديوم أو ماء الصنبور العادى) وتعادل هذه القلوية الطفيفة أى حمض موجود ، ومن ثم يتحول لون القطاع إلى الأزرق .

* اصبغ بالإيوسين (صبغ مختلف) (١٪ محلول مشبع مائى) لمدة ٥ دقائق .

* اغسل الزائد من الصبغ بالماء المقطر حتى تحصل على أطيب النتائج .

٨ – انتزاع الماء .

ينبغى لتركيب القطاع المصبوغ تركيباً مستديماً فى البلسم أن يجفف بالكحول أولاً ، أى ينتزع الماء منه .

* *Pass the slide gradually in* 70 %, 80 %, 90 % and 96 % alcohol for 2 minutes in each grade, then twice in 100 % *alcohol* to ensure getting rid of all traces of water.

• انقل الشريحة تدريجاً فى ٧٠٪ ثم ٨٠٪ ثم ٩٠٪ ثم ٩٦٪ كحول لمدة دقيقتين فى كل درجة ، ثم مرتين فى ١٠٠٪ كحول لكى تتأكد من التخلص من آثار الماء جميعها .

9 – Clearing.

٩ – الترويق .

Sections are then cleared in some suitable clearing agent which is miscible with the alcohol and the mounting agent. This also renders the tissues quite translucent and hence in a suitable condition for study by transmitted light.

ثم تروق القطاعات فى عامل مروق مناسب يختلط بكل من الكحول وعامل التركيب ، وهذا يجعل الأنسجة أيضاً نصف شفافة ، وبذلك تكون فى حالة مناسبة للدراسة بالضوء النافذ .

* Pass the slide twice in xylol for 2 minutes each time. The purpose of using 2 xylol baths is to ensure getting rid of the the alcohol.

• أمرر الشريحة مرتين فى الزيلول لمدة دقيقتين فى كل مرة ، وسبب ذلك التأكد من التخلص من الكحول .

10 – Mounting permanently.

١٠ – التركيب المستديم .

This is the final embedding or sealing of the sections in some suitable mountant such as Canada balsam or clarite dissolved in xylol and then covering with a thin cover-glass.

هذا هو طمر القطاعات نهائيا فى عامل تركيب مناسب مثل بلسم كندا أو الكلاريت (الذائب فى كلتا الحالتين فى الزيلول) ثم تغطيتها بغطاء الشرائح .

* Prepare a thorough dry and clean cover glass. Take the slide out from the xylol and lay it down on a piece of blotting paper with the section uppermost. Add 2 drops of the Canada balsam on the section, then carefully lower

• حضر غطاء شريحة جافاً ونظيفاً للغاية ، وأخرج الشريحة من الزيلول ، وضعها على قطعة من ورق النشاف بحيث يكون القطاع إلى أعلى . أضف فوق القطاع نقطتين من بلسم كندا ثم أمل غطاء الشريحة فوقه بعناية

the cover-glass into position over the section, using a mounted needle to control the operation and taking care that no air bubbles are included.

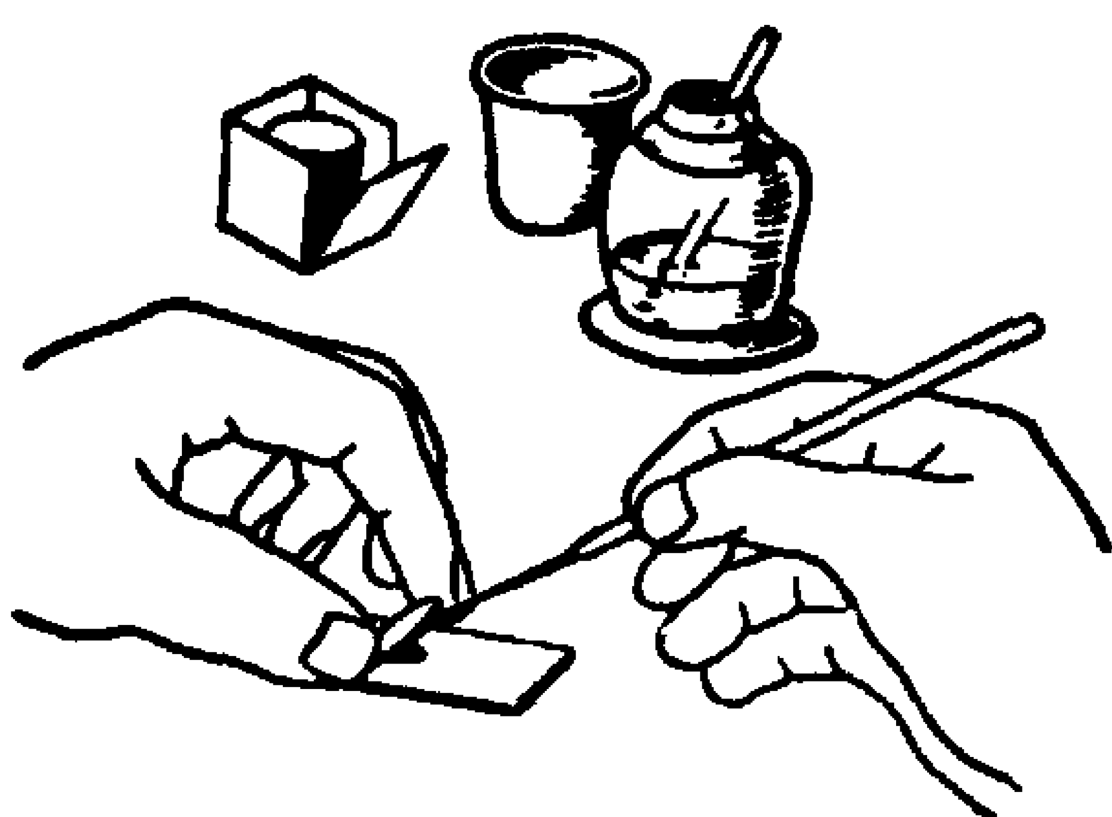
مستعيناً بإبرة مركبة للتحكم فى العملية، واحذر من دخول فقاعات هوائية بين القطاع وغطاء الشريحة .

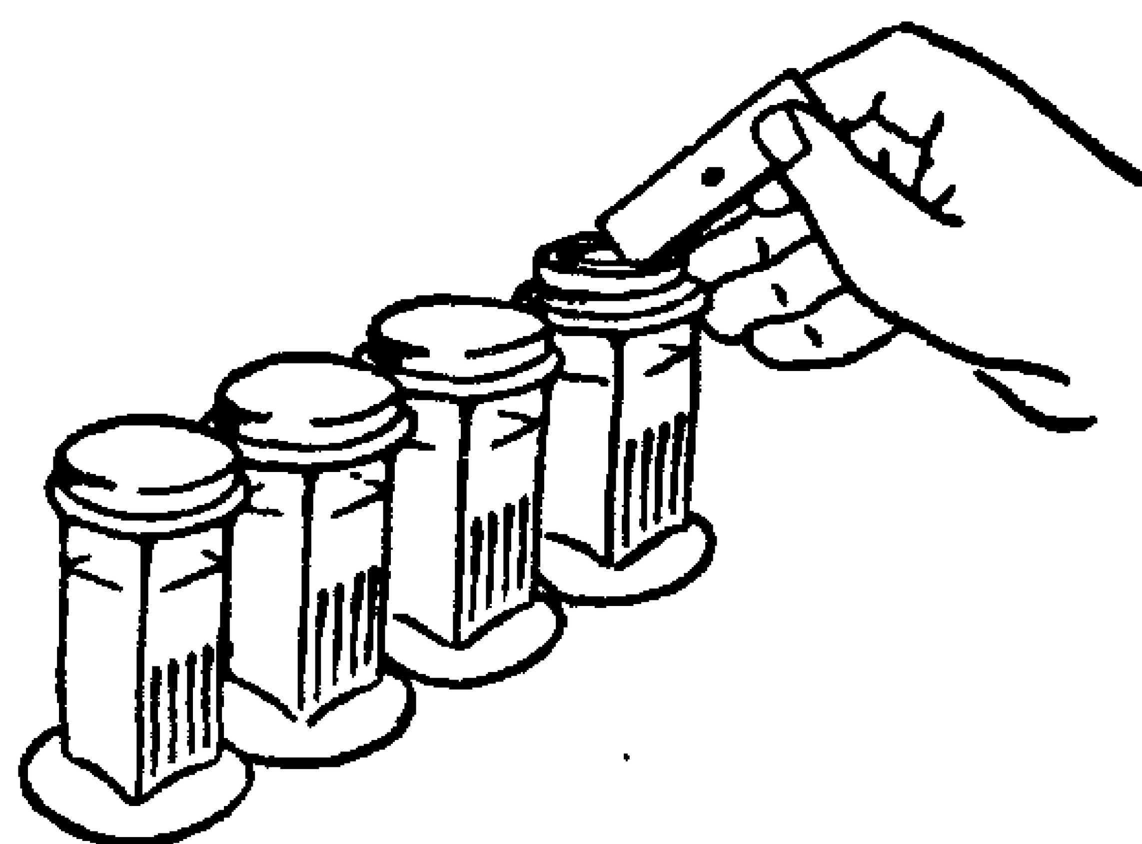
* Put the slide in an oven of about 40°C to dry or harden the balsam. The finished slide is then cleaned and labelled.

* ضع الشريحة فى فرن درجة حرارته نحو ٤٠°م لتجفيف البلسم وتجميده . ثم تنظف الشريحة المنتهى تجهيزها ويكتب اسم القطاع على ورقة تلصق بها .

N.B. Smaller pieces of tissues require shorter periods of time than those given above, while bulkier ones require longer periods.

ملحوظة : تحتاج قطع الأنسجة الصغيرة إلى فترات من الزمن أقصر من تلك المبينة فيما سبق ، بينما تحتاج القطع الكبيرة إلى فترات أطول .





The technique employed for making **whole mounts** of small animals, dissected out organs or hand-sections involves steps similar to those described in the sectioning method except for the exclusion of paraffin embedding and section cutting (steps 4-6).

تتضمن التقنية المستخدمة لتجهيز **مركبات أو تحضيرات كاملة** من حيوانات صغيرة أو أعضاء مشرحة بأكملها أو قطاعات يدوية منها خطوات شبيهة بتلك التى وصفناها فى طريقة التقطيع فيما عدا الطمر فى الشمع وتقطيع الشرائح (الخطوات ٤ — ٦) .

IMPORTANT

This book is to be read
from **Right** *to* **Left.**

SECTION III: EMBRYOLOGY

I. The early development of Amphioxus 242
II. The early development of the toad 248
III. The early development of the chick 256
Microscopical technique 279
Preface to the first edition (in English) 298
Preface to the third edition (in English) 299
Preface to the thirteenth (in English) 330
Preface to the fifteenth edition (in English) 302

6. The oesophagus of the toad 180
7. The oesophagus of the rabbit ... 182
8. The stomach of the toad 183
9. The stomach of the rabbit 184
10. The ileum of the toad 187
11. The ileum of the rabbit 187
12. The rectum of the toad 188

"Accessory digestive glands" 192

1. The liver of the toad 192
2. The liver of the pig 194
3. The pancreas of the toad 196
4. The pancreas of the rat 199

D. The urinary organs 200

1. The kidney of the toad 200
2. The urinary bladder of the toad 204
3. The kidney of the rabbit 205

E. The respiratory organs 212

1. The lung of the toad 212
2. The trachea of the rabbit 214

F. The genital organs 217

1. The testis of the rabbit (or rat) ... 218
2. The testis of the toad 221

1. The ovary of the toad 222
2. The ovary of the cat 224
3. The oviduct of the toad .... 2[illegible]0

G. The ductless (endocrine) glands 231

1. The adrenal gland 232
2. The thyroid gland 236

B. The central nervous system and the cranial nerves 87
Dissection of the ear 95

X. The Skeletal system 98
A. The .xial skeleton 99
B. The appendicular skeleton 111

SECTION II : HISTOLOGY

I. The Tissues 125
A. The epithelial tissues 125
B. The connective or sustentacular tissues 132
1. The connective tissues proper ... 132
2. The skeletal tissues 136
3. The vascular tissues 141
C. The muscular tissues 146
1. Unstriated muscle fibres 146
2. Striated muscle fibres 147
3. Cardiac muscle fibres 148
D. The nervous tissues 150
1. The nerves 150
2. The spinal cord 153

II. The Organs 156
A. The blood vessels 156
B. The skin 159
1. The skin of the toad 159
2. The skin of a mammal 164
C. The digestive organs 168
"The alimentary canal" 168
1. The lining of the buccal cavity of the toad 170
2. The lining of the pharyngeal cavity of the toad 173
3. The tongue of the toad 174
4. The tongue of the rabbit 176
5. The submandibular salivary gland 179

CONTENTS

		Page
Preface to the fifteenth edition . . . (in Arabic) . .		3
Preface to the twelfth edition . . . (in Arabic) . .		5
Preface to the third edition... (in Arabic) . .		6
Preface to the first edition. . . (in Arabic) . .		7
The method of study		13

SECTION I : ANATOMY
"The maculated toad"

I. External features 19
II. The buccopharyngeal cavity 24
III. The ventral superficial muscles 25
IV. The general viscera 30
V. The digestive system 33
VI. The urinogenital system 36
A. The urinary (renal) system 36
B. The male genital system 39
C. The female genital system 40
D. The cloaca 44

VII. The circulatory system 45
A. The heart 47
B. The venous system proper 49
C. The venous portal system 56
D. The arterial system 62
E. Dissection of the heart 68
F. Demonstration of the circulation of the blood 72
G. The study of the blood vessels connected with different systems 73

VIII. The respiratory system and the hyoid apparatus 76

IX. The nervous system 81
A. The spinal nerves and the sympathetic nervous system 82

PREFACE TO THE FIRST EDITION

Every country has its own fauna. It would be of no use, therefore, to dissect animals guided by a book using different species; the instructions contained therein would be misleading. A guide to the study of animals used in the laboratories of the higher institutes and universities of the United Arab Republic is therefore strongly needed. This is the objective of our present book.

Another objective of the book is to help the student, who studies in Arabic, to read scientific English easily. We are certain that by the end of the course he would have sufficient practice in understanding the text in Arabic and English languages, both of which are indispensable to the student of science in the U.A.R.

The present part of "Practical Animal Biology" falls in three sections. The first comprises the anatomy and methods of dissection of a vertebrate animal — the usual classical example used in the academic studies of Zoology, namely, the toad. The second section deals with the study of the histology of this animal in comparison with that of mammals, since the histology of this group of animals is essential to medical sciences. The third section deals with the embryology of the toad, with an introduction to the development of Amphioxus. In this way, a general picture of the elements of Practical Animal Biology is presented.

We have to regret that this book is to be read from right to left, because it was inevitable to insert the text opposite to the Arabic text and to the corresponding text-figures.

September, 1961. The Authors.

PREFACE TO THE THIRD EDITION

It is with the deepest regret that this third edition of Practical Animal Biology in English and Arabic Languages comes forth after the premature death of Professor Dr. Ahmed Hammad Al-Hussaini which took place in May, 1964.

In recognition of the many talents of Professor Al-Hussaini, I should like to mention here his great enthusiasm for writing this book. Dr. Al-Hussaini believed that university professors should always present in recorded form their personal experiences in the teaching of their subjects. He always underscored the value of such writings to both students and future successors.

I was asked by Dr. Al-Hussaini to participate in the writing of the three volumes of the present book. I remember with admiration his efforts in the course of preparing and writing this material. Dr. Al-Hussaini's fame as an expert in Zoology is not unknown. His experience as translator and writer in Arabic is certainly a valuable asset. His contribution in the field of finding the proper scientific Arabic terminologies will stand as an everlasting monument in the memory of such a great scientist as Professor Al-Hussaini.

The authors have made full use of all constructive criticisms and incorporated whatever they thought useful in the second edition of this volume. The third edition has not undergone any radical changes. It is hoped, however, that future editions of the three volumes of the present book will always follow the guiding steps of Dr. Al-Hussaini.

September, 1965. *E.S. Demian*

PREFACE TO THE THIRTEENTH EDITION

It pleases me in introducing this thirteenth edition of Vol. I of "Practical Animal Biology, in English and Arabic Languages" to repeat what I have already mentioned in the preface of previous editions. The generous reception and increasing demand on this book by university teachers and students in the Arab Republic of Egypt and in all brethren Arab Countries undoubtedly prove that the book with its unique style, meets the needs of the Arab Student for a good manual for his laboratory studies in Zoology. It does not only provide the student with detailed instrucitions, lucid descriptions and elaborate drawings of the material he examins in the laboratory, thus helping him to make perfect dissections and proper scientific drawings, but also aids him to practice reading scientific English so that he can easily use foreign advanced references written in that language.

Besides the satisfaction I draw from performing this duty for all students of biology in the Arab Nation, particularly at this juncture which is characterized by comprehensive scientific revival in all fields, I find in the successive appearance of new editions of this book a due payment of homage to my late Professor Dr. A.H. Al-Hussaini, with whom I began this job guided by his vast knowledge and experience.

June 1982 *E.S. Demian*

PREFACE TO THE FIFTEENTH EDITION

The unprecedented acceptance of the book "PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY, in English and Arabic languages" and the run-out of the Fourteenth edition of Volume I concerning The TOAD, made it necessary for us to produce the new edition. It is a renewed strong affirmation that its unique method in handling the practical subjects, their comprehensive clear explanation in Arabic and English and their meticulous clear illustrations are appreciated by the esteemed professors. It also meets the need of the Arab Student and a perfect guide supplying him with the necessary directions for his laboratory study. It is no exaggeration when we say that this study is the most important and most effective part in teaching the student the fundamentals of zoology and their selected examples. He would also acquire the necessary practical and scientific skills needed for forming the intelligent and well trained student.

I find it painful to have this edition published after the passing away of Professor Dr. Emile S. Demian in June 1983. By his perseverance and praiseworthy sincerity and his admirable precision he continued eagerly to publish thirteenth consecutive editions of this volume after the death of his great professor and partner in this excellent work, Professor Dr.A.H.Al. Hussaini. He followed his path and was loyal to his memory. Man pass away but his achievements remain.

We are today keen to keep the torch luminous and the message in force as a demonstration of loyalty to the two noble and deceased and for the sake of Science, of professor colleagues and of our son students.

May lord be behind our intention and may He, the Almighty, be our supporter.

Dr. Amani A.H.. Al-Hussaini
Assistant Prof. Zoology Dept.
Faculty of Science-Ain Shams University

Published by : Dar Al-Maaref , (A .R .E). 1119 Corniche El-Nil , Cairo.
Tell : 25777077 – Fax : 25744999 E-mail : Octmag@idsc.net.eg

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

IN ENGLISH AND ARABIC LANGUAGES

By

A.Hammad Al-Hussaini, Ph.D., F.A.Z.
Professor and Late Head of Department
of Zoology, Faculty of Science,
A'in Shams University

Emile S. Demian, Ph.D.
Professor of Zoology,
Faculty of Science,
A'in Shams University

VOLUME I

THE TOAD

With an Introduction to Vertebrate Histology and Embryology

THIRTIETH EDITION



DAR AL-MAAREF

By the Authors :

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

In English and Arabic Languages

VOL. II

Systematic Zoology

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

In English and Arabic Languages

VOL. III

Coelomate Invertebrates

Published by :

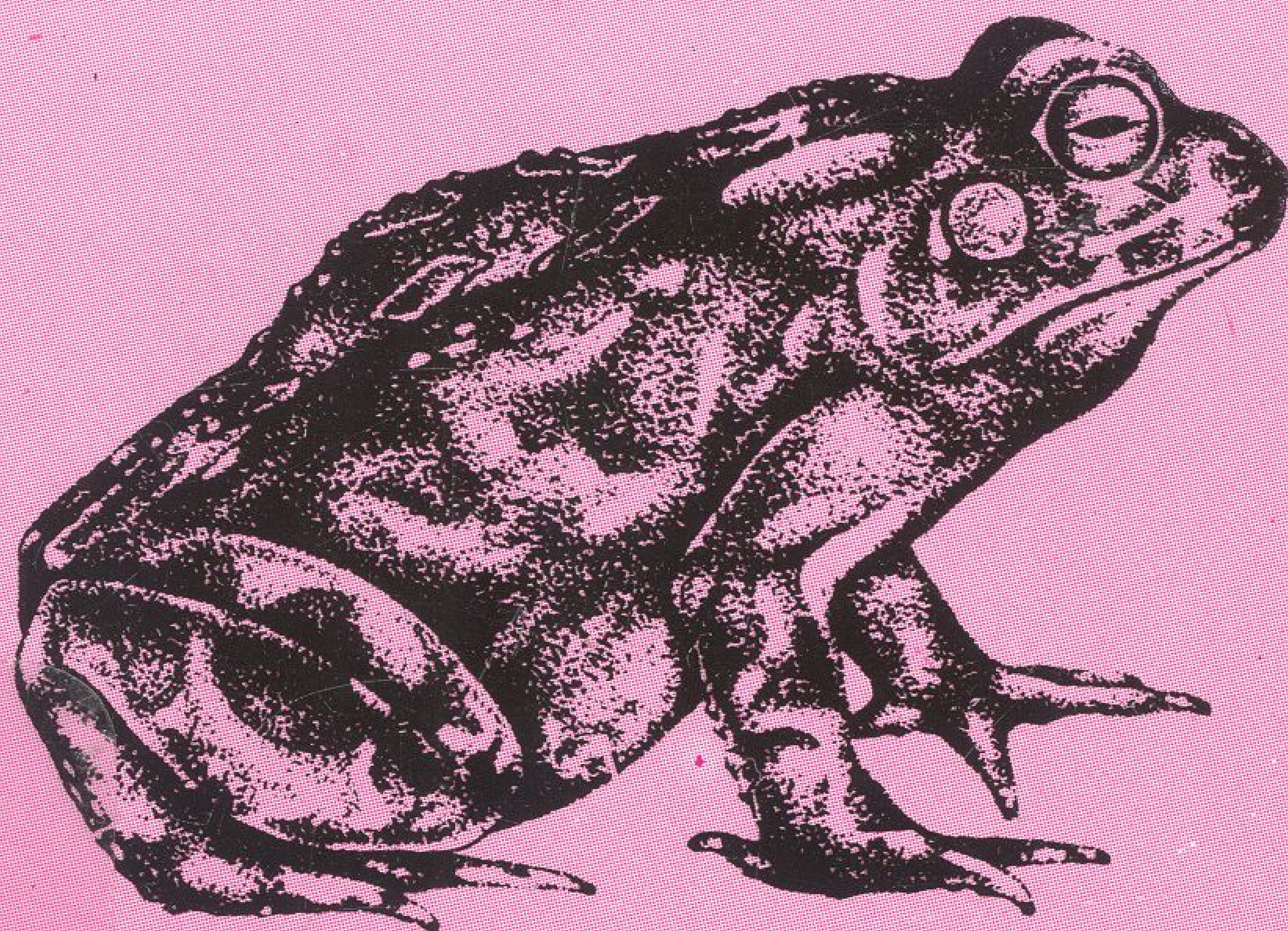
DAR AL-MAAREF

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

Practical Animal Biology

IN ENGLISH AND ARABIC LANGUAGES

VOL. I



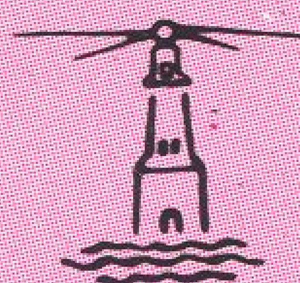
THE TOAD

By

AL-HUSSAINI AND DEMIAN

THIRTIETH EDITION

الوكيل الوحيد لدار المعارف لدى المملكة العربية السعودية
الشركة العصرية العربية المحدودة للطباعة والنشر والتوزيع
هاتف : ٦٧٣٠٦٥٨ جدة



DAR AL-MAAREF